

**MEMPELAJARI PENGARUH PENAMBAHAN
BUBUK BUNGKIL KACANG TANAH TERHADAP SIFAT FISIK
DAN ORGANOLEPTIK PERMEN COKELAT YANG DIHASILKAN**

OLEH

MAKMUR

G 611 05 015



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2012**

**MEMPELAJARI PENGARUH PENAMBAHAN
BUBUK BUNGKIL KACANG TANAH TERHADAP SIFAT FISIK
DAN ORGANOLEPTIK PERMEN COKELAT
YANG DIHASILKAN**

Oleh

MAKMUR
G 611 05 015

SKRIPSI
Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN
pada
Jurusan Teknologi Pertanian

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2012**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Mempelajari Pengaruh Penambahan Bubuk Bungkil Kacang Tanah Terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Permen Cokelat yang Dihasilkan

Nama : Makmur

Stambuk : G 611 05 015

Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan

Disetujui

1. Tim Pembimbing

Ir. Nandi K. Sukendar, M.App.Sc
Pembimbing I

Februadi Bastian, STP., M.Si.
Pembimbing II

Mengetahui

2. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian

3. Ketua Panitia Ujian Sarjana

Prof. Dr. Ir. Hj.Mulyati M Tahir, MS
Nip. 19570923 198312 2 001

Prof. Dr. Ir. Elly Ishak, M.Sc
Nip. 19430717 196903 2 001

Tanggal Lulus : Agustus 2012

MAKMUR (G61105015) Mempelajari Pengaruh Penambahan Bubuk Bungkil Kacang Tanah Terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Permen Cokelat yang Dihasilkan DIBAWAH BIMBINGAN NANDI K. SUKENDAR DAN FEBRUADI BASTIAN

RINGKASAN

Permen cokelat merupakan bahan makanan yang umumnya menggunakan susu sebagai sumber protein dan pengemulsi. Susu yang harganya relatif mahal dapat digantikan dengan kacang tanah yang relatif murah tetapi memiliki kadar minyak sekitar 50% dan titik cair rendah 3°C. Penggunaan kacang tanah tanpa pengurangan kadar minyak dapat berpengaruh terhadap sifat fisik dan organoleptik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah bubuk bungkil kacang tanah yang tepat pada pembuatan permen cokelat, untuk mengetahui pengaruh bubuk bungkil kacang tanah terhadap sifat organoleptik permen cokelat yang dihasilkan, dan untuk mengetahui perubahan sifat fisik permen cokelat dalam penyimpanan pada suhu ruang (30°C – 33°C) dan waktu (21 Hari). Metode pembuatan permen cokelat yaitu dilakukan dengan melakukan penambahan bubuk bungkil kacang tanah 100 gram (22%), 150 gram (30%) dan 200 gram (36%) dengan masing-masing 210 gram lemak kakao, 140 gram gula halus, serta bahan tambahan bubuk kakao 5% dan kuning telur asin 3%. Hasil yang diperoleh yaitu variasi penggunaan bubuk bungkil kacang tanah sangrai berpengaruh terhadap mutu fisik permen cokelat yakni stabilitas, kepadatan, dan kenampakan. Produk permen cokelat memiliki sifat warna, rasa dan aroma yang relatif tidak berbeda. Penggunaan bubuk kacang tanah sangrai dengan kadar 22% menghasilkan produk permen cokelat yang relatif lebih disukai panelis. Penyimpanan permen cokelat selama 21 hari pada suhu ruang tidak menyebabkan perubahan sifat fisik khususnya pada terbentuk fat blooming.

Kata Kunci : *Permen Cokelat, Bungkil Kacang Tanah, Stabilitas, Kepadatan,*

**MAKMUR (G61105015) Study of Additional Defatted Peanut Powder on
of Chocolate physical properties and Organoleptic properties**
SUPERVISED BY NANDI K. SUKENDAR AND FEBRUADI BASTIAN

ABSTRACT

Chocolate is a food that is commonly used as a source of milk proteins and emulsifiers. Milk prices are relatively expensive can replaced with relatively cheap peanuts but has about 50% fat content and low melting point 3°C. Without reduction in usage of peanut oil levels can affect the physical and organoleptic properties. The purpose of this study was to determine the amount of defated peanut powder is right on making chocolate, to determine the effect of defated peanut powder on the organoleptic properties of the resulting chocolate, and to determine changes in physical properties of chocolate in storage at room temperature (30°C - 33°C) and time (21 days). Method for making chocolate is made with the addition of the fate of defated peanut powder 100 grams (22%), 150 grams (30%) and 200 grams (36%) with each 210 grams of cocoa butter, 140 grams of refined sugar, as well as additional material cocoa powder 5% and 3% salted egg yolk. The results obtained by the variation in the use of roasted peanut cake powder affect the physical quality of the chocolate stability, hardness, and appearance. Chocolate confectionery products have properties of color, flavor and aroma are not much different. The use of roasted peanut powder with levels of 22% produces chocolate candy products are relatively more panelists preferred. Chocolate candy storage for 21 days at room temperature did not cause changes in physical properties, especially in the form fat blooming.

Keywords: *Chocolate, Defated Peanut Powder, Stability, Hardness*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah sebagai ungkapan rasa syukur tiada lain yang patut penulis puji selain Allah SWT dengan segala rahmat dan hidayahNya telah memberikan kekuatan, kesehatan dan keteguhan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar.

Penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada **Ir. Nandi K. Sukendar, M.App. Sc** dan **Februadi Bastian, STP., MSi** serta **Tuflikha Primi Putri, STP., M. BiotechStu** selaku pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, kritikan, saran dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi. Tak lupa pula ucapan dan terima kasih kepada **Dr. rer-nat. Zainal, STP, M.FoodTech** dan **Dr. Ir. Rindam Latief, MS** selaku penguji yang telah meluangkan waktunya guna memberikan masukan dan petunjuk menuju kesempurnaan dalam penyusunan skripsi ini.

Melalui kesempatan yang berharga ini penulis juga tak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas dan para Pembantu Dekan, Karyawan dan Staf dalam lingkup Fakultas Pertanian, Ketua Jurusan dan Staf Dosen beserta karyawan Jurusan Teknologi Pertanian yang telah banyak memberikan pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan.
2. Ketua Panitia Ujian Sarjana Ibu **Prof. Dr. Ir. Elly Ishak, M.Sc** dan selaku panitia seminar Bapak **Februadi Bastian STP., M.Si** atas luang waktunya dalam penyelesaian berkas-berkas ujian sarjana.

Penulis menyadari bahwa tidak ada manusia yang sempurna, sama halnya dengan skripsi ini masih memiliki kekurangan dan jauh dari kesempurnaan tetapi penulis sadari bahwa kesalahan merupakan motivasi dan pelajaran dalam meraih kesuksesan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik untuk kesempurnaan lebih lanjut pada skripsi ini. Semoga segala kebaikan dan bantuan yang telah diberikan mendapat imbalan dan limpahan rahmat dari Allah SWT. Dan semoga laporan akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca, khususnya penulis, Amin.

Wassalam

Makassar, Agustus 2012

Penulis

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Makmur lahir di Merauke pada Tanggal 16 November 1986. Penulis merupakan anak pertama dari pasangan H. Mappaluppe dan Hj. Saiyang dan memiliki tiga orang saudara yaitu Salma Dian Audita, Rahmawati dan Muhammad Rahmat.

Pendidikan formal yang pernah dijalani adalah :

1. Sekolah Dasar Negeri Kalukuang III Makassar. Tahun 1993-1999.
2. Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Negeri 4 Makassar. Tahun 1999-2002.
3. Sekolah Menengah Umum Negeri 1 Makassar. Tahun 2002-2005.
4. Pada Tahun 2005 penulis diterima di Perguruan Tinggi Negeri Universitas Hasanuddin Program Strata Satu (S1) dan tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar.

Selama menjalani studi penulis pernah menjadi asisten laboratorium Pengantar Komputer. Penulis juga aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (Himatepa UH) serta Dewan Perwakilan Anggota (DPA TP UH).

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	vi
RIWAYAT HIDUP	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	2
 II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kacang Tanah (<i>Arachis hypogea</i> L)	4
B. Lemak Kakao	6
C. Bubuk Kakao	10
D. Gula	11
E. Lesitin	11
F. Susu	13
G. Permen Cokelat	14
H. Prosedur Ekstraksi Minyak Kacang Tanah	16
I. Prosedur Pembuatan Permen Cokelat	18
 III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu Dan Tempat	23
B. Alat Dan Bahan	23
C. Prosedur Penelitian	23
D. Parameter Penelitian	28

E. Pengolahan Data	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Penelitian Pendahuluan	33
B. Penelitian Utama	35
a. Stabilitas	35
b. Kenampakan	41
c. Kepadatan.....	39
d. Fat Booming	40
e. Warna.....	42
f. Rasa.....	43
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	44
B. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	47

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
1.	Komposisi Asam Lemak Minyak Kacang Tanah	5
2.	Komposisi Kimia Biji Kacang Tanah.....	5
3.	Titik Cair dan Nilai Iodin dari Minyak	6
4.	Komposisi Lemak Kakao/100 gram	7
5.	Kristal Lemak dalam Cokelat dan Titip Lelehnya	8
6.	Sifat Fisik dan Kimia Lemak Kakao	9
7.	Tabel Formulasi Pembuatan permen cokelat pada Penelitian Pendahuluan	24
8.	Tabel Formulasi Pembuatan Permen cokelat	27
9.	Hasil Pengujian Stabilitas Produk Permen Cokelat pada Suhu 37°C dari Berbagai Tingkat Kadar Bubuk Bungkil Kacang Tanah	37
10.	Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Frekuensi Skor yang Muncul Terhadap Kepadatan Produk Permen Cokelat pada Berbagai Tingkat Kadar Bubuk Bungkil Kacang Tanah	39
11.	Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Frekuensi Skor yang Muncul Terhadap Kenampakan Produk Permen Cokelat pada Berbagai Tingkat Kadar Bubuk Bungkil Kacang Tanah	42
12.	Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Frekuensi Skor yang Muncul Terhadap Warna Produk Permen Cokelat pada Berbagai Tingkat Kadar Bubuk Bungkil Kacang Tanah	42
13.	Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Frekuensi Skor yang Muncul Terhadap Rasa Produk Permen Cokelat pada Berbagai Tingkat Kadar Bubuk Bungkil Kacang Tanah	43

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.	Diagram Alir Pembuatan Bubuk Bungkil Kacang Tanah	31
2.	Diagram Alir Pembuatan Permen Cokelat	32
3.	Perubahan Bentuk Permen Cokelat dari Awal, Setelah 15 Menit Pertama dan Akhir Pengamatan dalm Inkubator suhu 37°C pada Uji Stabilitas Permen Cokelat	38
4.	Produk Permen Cokelat (Telah Terjadi Fat Blooming) Sumber : Wikipedia	41
5.	Gambar Produk Permen Cokelat (Belum Terjadi Fat Blooming, Data Primer Hasil Penelitian Uji Fat Blooming Selama Penyimpanan)	41

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
1.	Bahan Bahan yang Digunakan dalam Pembuatan Permen Cokelat	47
2.	Proses Pembuatan Produk Permen Cokelat	48
3.	Uji Tingkat Stabilitas pada Permen Cokelat pada Suhu 37°C ..	49
4.	Pengujian Terhadap Fat Blooming pada Suhu Ruang (30°C – 33°C) setelah Penyimpanan Selama Tiga Minggu	50
5.	Tabel Hasil Pengujian Organoleptik terhadap Rasa Produk Permen Cokelat pada Kadar Bubuk Bungkil Kacang Tanah Berbeda	51
6.	Tabel Hasil Pengujian Organoleptik terhadap Warna Produk Permen Cokelat pada Kadar Bubuk Bungkil Kacang Tanah Berbeda	51
7.	Tabel Hasil Pengujian Organoleptik terhadap Kenampakan Produk Permen Cokelat pada Kadar Bubuk Bungkil Kacang Tanah Berbeda	52
8.	Tabel Hasil Pengujian Organoleptik terhadap Kepadatan Produk Permen Cokelat pada Kadar Bubuk Kacang Tanah Berbeda	52
9.	Tabel Hasil Pengujian Organoleptik Pembedaan Panelis Terhadap Permen Cokelat	53
10.	Hasil Perhitungan Kadar Air Bahan-Bahan yang Digunakan pada Pembuatan Permen Cokelat	54
11.	Hasil Perhitungan Kadar Lemak Bubuk Bungkil Kacang Tanah Digunakan pada Pembuatan Permen Cokelat	56

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Permen coklat merupakan bahan makanan favorit, terutama bagi anak-anak dan remaja. Salah satu keunikan dan keunggulan dari coklat karena sifat coklat dapat meleleh dan mencair pada suhu permukaan lidah. Permen coklat terdiri dari lemak coklat, bubuk coklat, gula dan susu. Faktor pembatas konsumsi coklat setiap hari adalah harganya relatif tinggi dibandingkan dengan bahan makanan lainnya.

Permen coklat umumnya menggunakan susu sebagai sumber protein dan sebagai pengemulsi dalam permen coklat. Sebagai pengemulsi, susu mengemulsi antara lemak dengan komponen lainnya dan juga dapat menjaga stabilitas distribusi lemak yang merata pada adonan permen coklat. Tetapi susu memiliki harga yang relatif mahal dan bukan merupakan bahan lokal yang mudah didapatkan. Sehingga perlu digantikan dengan bahan lain yang lebih murah dan umum didapatkan di pasar. Bahan pengganti dari susu bisa saja dari golongan legum seperti kacang tanah.

Kacang tanah merupakan hasil perkebunan yang sifatnya lokal. Kacang tanah umum terdapat diberbagai daerah di Indonesia. Kacang tanah memiliki harga yang relatif murah dapat dijadikan alternatif pengganti dari susu dalam pembuatan permen coklat.

Kacang tanah memiliki kandungan lemak yang tinggi sekitar 50% dan titik cair yang rendah sekitar 3°C. Penggunaan langsung kacang tanah tanpa pengurangan kadar minyak terlebih dahulu dapat mempengaruhi sifat fisik dan stabilitas dari permen coklat yang dibuat. Proses pengurangan kadar minyak yang biasa dilakukan yaitu dengan cara pengepresan dan ekstraksi

pelarut sehingga mendapatkan bungkil kacang tanah yang memiliki kadar lemak yang lebih sedikit. Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui bagaimana pengaruh variasi konsentrasi penambahan bungkil kacang tanah terhadap sifat organoleptik dan parameter mutu lainnya seperti tingkat kestabilan dan fat blooming dari permen coklat yang akan dihasilkan.

B. Rumusan Masalah

Permen coklat umumnya memiliki kestabilan pada suhu ruang (30°C - 33°C). Penggantian susu dengan bubuk bungkil kacang tanah diperkirakan akan berpengaruh pada permen coklat yang akan dibuat. Sedangkan permen coklat yang ingin dihasilkan pada penelitian ini memiliki tingkat stabilitas dan mutu organoleptik yang baik dari segi warna, rasa, dan kenampakan. Adapun rumusan masalahnya yaitu berapa penambahan bubuk bungkil kacang tanah yang akan menghasilkan permen coklat yang terbaik serta bagaimana pengaruh penambahan bubuk bungkil kacang tanah terhadap mutu organoleptik maupun perubahan sifat fisik permen yang dihasilkan.

C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

C.1. Tujuan Penelitian

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui prosedur pembuatan permen coklat yang tepat dengan penambahan bubuk kacang tanah.

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui jumlah bubuk bungkil kacang tanah yang tepat pada pembuatan permen coklat.
2. Untuk mengetahui pengaruh bubuk bungkil kacang tanah terhadap sifat organoleptik permen coklat yang dihasilkan
3. Untuk mengetahui perubahan sifat fisik permen coklat dalam penyimpanan pada suhu ruang (30°C – 33°C) dan waktu (21 Hari).

C.2. Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi dan acuan bagi masyarakat, industri pangan, maupun peneliti selanjutnya untuk mengetahui prosedur pembuatan permen coklat dengan penambahan bubuk bungkil kacang tanah yang tepat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L)

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan tanaman polong-polongan atau legum dari famili *Fabaceae*, kedua terpenting setelah kedelai di Indonesia. Kacang tanah merupakan sejenis tanaman tropika. Ia tumbuh secara perdu setinggi 30 hingga 50 cm (1 hingga 1½ kaki) dan mengeluarkan daun-daun kecil. Tanaman ini adalah satu di antara dua jenis tanaman budidaya selain kacang bogor, *Voandziea subterranea* yang buahnya mengalami pemasakan di bawah permukaan tanah. Jika buah yang masih muda terkena cahaya, proses pematangan biji terganggu (Anonim, 2010a).

Kacang tanah juga dikatakan mengandung bahan yang dapat membina ketahanan tubuh dalam mencegah beberapa penyakit. Mengonsumsi satu ons kacang tanah lima kali seminggu dilaporkan dapat mencegah penyakit jantung. Kacang tanah bekerja meningkatkan kemampuan pompa jantung dan menurunkan resiko penyakit jantung koroner. Mengonsumsi satu ons kacang lebih dari lima kali seminggu bisa menurunkan risiko penyakit jantung koroner sampai 25-39%. Kacang tanah mengandung Omega 3 yang merupakan lemak tak jenuh ganda dan Omega 9 yang merupakan lemak tak jenuh tunggal. Dalam 1 ons kacang tanah terdapat 18 gram Omega 3 dan 17 gram Omega 9 (Anonim, 2010a).

Kacang tanah mengandung fitosterol yang justru dapat menurunkan kadar kolesterol dan level trigliserida, dengan cara menahan penyerapan kolesterol dari makanan yang disirkulasikan dalam darah dan mengurangi penyerapan kembali kolesterol dari hati, serta tetap menjaga HDL kolesterol (Anonim, 2010a).

Komposisi dari asam lemak bebas yang ada pada kacang tanah dapat dilihat pada Tabel 01.

Tabel 01. Komposisi Asam Lemak Minyak Kacang Tanah

Komposisi	1921 USA (%)	1934 Afrika Barat (%)	1945 Argentina (%)
Asam lemak jenuh	17,1	17,7	21
1. Miristat	-	-	0
2. Palmitat	6,3	8,2	11
3. Stearat	4,9	3,4	2
4. Behenat	5,9	6,1	7
Asam lemak tak jenuh	61,1	60,4	42
1. Oleat	21,8	21,5	33
2. Linoleat	-	-	2

Sumber : Bailey 1930

Kacang tanah mengandung minyak sekitar 40-50 % dan merupakan salah satu bahan pangan sumber minyak. Sebagian besar dari minyak terkandung dalam kutiledon, dan beberapa dalam lembaga dan sejumlah kecil terdapat dalam kulit air (Woodroof, 1983).

Komposisi kimia dari kacang tanah bervariasi tergantung pada varietas, tipe kacang tanah, daerah tumbuh, pemeliharaan, lingkungan penyimpanan dan faktor-faktor lain. Ini dapat dilihat pada (tabel 02).

Tabel 02. Komposisi Kimia Biji Kacang Tanah (%).

Unsur Pokok	Kisaran (%)	Rata-rata (%)
Kadar air	3,9 - 13,2	5,0
Protein	21,0 - 36,4	28,5
Minyak	35,8 - 54,2	47,5
Serat kasar	1,2 - 4,3	2,8
Nitrogen	6,0 - 24,9	13,3
Abu	1,8 - 3,1	2,9
Gula reduksi	0,1 - 0,3	0,2
Gula disakarida	1,9 - 5,2	4,5
Pati	1,0 - 2,7	2,5

Sumber : Woodroof, 1983 Standar kacang tanah yang terdapat di Indonesia

Titik cair yang dimiliki minyak kacang tanah rendah, yaitu sekitar 3°C dan biasanya berbentuk cair pada ruang yang mempunyai suhu tinggi. Dibawah ini disajikan titik cair dari berbagai minyak.

Tabel 03. Titik Cair dan Nilai Iodin dari Minyak

Minyak	Titik Cair (°C)	Nilai Iodin
Minyak kelapa	25	10
Minyak inti palm	24	37
Minyak daging domba	42	40
Minyak palm	35	54
Minyak zaitun	-6	81
Minyak merica	-18	85
Minyak kacang tanah	3	93
Minyak biji kapas	-1	105
Minyak bunga matahari	-17	125
Minyak kedelai	-16	130

Sumber : Anonim, 2011a Tipe-Tipe Minyak dan Penyaringannya.

B. Lemak Kakao

Sifat kimia dan fisik lemak kakao secara interinsik ditentukan oleh komposisi trigliserida (*Triglycerides*, TAG) dan asam lemak yang menyusunnya. Kelompok asam lemak tidak jenuh pada TAG, lemak kakao didominasi oleh asam oleat sebanyak 83%, dalam bentuk palmitat-oleat-palmitan (POP), palmitat-oleat-stearat (POS), dan stearat-oleat-stearat (SOS) yang menyumbang sebanyak 7—80% dari total TAG. TAG did an TAG tri tidak jenuh menyusun lemak kakao sebanyak 14-23%, sedangkan TAG tri jenuh (*triunsaturated*) menyusun sebanyak 2-3% (Wahyudi dkk., 2008).

Secara umum, asam lemak pada minyak atau lemak nabati terikat pada gugus gliserol dan membentuk triasilgliserol atau trigliserida. Lemak kakao yang baik mengandung sekitar 98% trigliserida, kurang 1,75% asam lemak bebas, 0,3-0,5% digliserida, 0,1% monogliserida, 0,2% sterol, 0,05-0,13% fosfolipid dan sejumlah kecil tocopherol. Susunan simetrik trigliserida

pada lemak kakao memegang peran dalam menentukan sifat khas lemak kakao seperti karakteristik pencairan dan kristalisasinya. Asam lemak pada lemak kakao terikat pada gugus gliserol dengan susunan seperti berikut palmitat-oleat- stearat (POS) 36-42% stearat-oleat-stearat (SOS) 23-29% palmitat-oleat-palmitat (POP) 13-19% Kandungan asam stearat dan asam palmitat yang demikian tinggi pada lemak kakao Aceh diharapkan akan memberikan kontribusi pada karakteristik pencairan dan kristalisasi sehingga memberikan pencairan yang cepat pada suhu tubuh saat dikonsumsi (Minifie,1999).

Lemak merupakan komponen termahal dari biji kakao, selain oleh bahan tanah dan musim kandungan lemak dipengaruhi oleh perlakuan pengolahan, jenis bahan tanaman dan faktor musim. Biji kakao yang berasal dari pembuahan musim hujan umumnya mempunyai kadar lemak tinggi. Sedangkan karakter fisik biji kakao pasca pengolahan seperti kadar air tingkat fermentasi dan kadar kulit berpengaruh pada rendemen lemak biji kakao. Kisaran lemak biji kakao Indonesia adalah antara 49%-52% (Mulato, 2005).

Tabel 04. Komposisi Lemak kakao/100gram

Komposisi	Jumlah (gram)
- Trisaturated (3 Asam lemak Jenuh)	2,5 - 3,0
- Triunsaturated (3 Asam lemak tidak jenuh)	1,0
- Diunsaturated (2 Asam lemak tidak jenuh)	
• Stearo – diolein	6 – 12
• Palmito – diolein	7 – 8
- MonoUnsaturate (3 Asam lemak tidak jenuh)	
• Oleo – distearin	18 – 23
• Oleo – palmitostearin	52 – 57
• Oleo – dipalmitin	4 – 6

Sumber : Rohan, T.A (1963).

Lemak cokelat sebagian besar tersusun atas trigliserida yang dapat membentuk beberapa polimorf yang stabil. Produk cokelat yang baik tersusun atas struktur kristal yang stabil. Trigliserida tersebut membentuk *fork configuration*, yang mampu membentuk kristal dengan bentuk yang berbeda. Ada 6 jenis kristal trigliserida. Masing-masing kristal memiliki titik leleh yang berbeda, seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 05,

Tabel 05. Kristal Lemak dalam Cokelat dan Titik Lelehnya

No. Kristal	Jenis Kristal	Titik Lelehnya (°C)
I	Sub alfa / gama	17,3
II	Alfa	23,3
III	Beta prime 1	25,5
IV	Beta prime 2	27,3
V	Beta 2	33,8
VI	Beta 1	36,3

Sumber : Alex (2003)

Titik leleh lemak cokelat yang baik untuk makanan cokelat adalah yang mendekati suhu badan manusia dengan tingkat kekerasan minimum pada suhu kamar. Berdasarkan Tabel 05 diatas kristal yang paling baik dalam menyusun produk cokelat ditunjukkan oleh kristal beta. Kristal beta memiliki struktur yang kecil sehingga menghasilkan tekstur yang *glossy* dan mampu membentuk kelompok kristal yang besar (Anonim, 2009).

Lemak kakao mengandung asam oleat, palmitat dan stearat. Lemak kakao yang digunakan dalam pembuatan permen cokelat harus memiliki ciri-ciri yakni akan mencair pada suhu 32°C – 35°C (suhu badan), mempunyai tekstur yang keras dan sedikit rapuh, serta warnanya tidak buram dan tetap cerah jika dicampur pada bahan lain. Dimana fungsi dari lemak kakao pada pembuatan cokelat yakni untuk memadatkan (Ketaren, 1986).

Lemak pada biji kakao, baik kakao mulia maupun kakao lindak mempunyai sifat berharga yaitu volumenya mengerut pada pemadatan yang memungkinkan pencetakan bentuk cokelat dan batang cokelat. Pemadatan lemak kakao atau cokelat untuk mencapai pengerutan dan mendapatkan Kristal padat lemak yang mantap tanpa kemunduran warna tergantung pada bentuk polimofik yang mantap selama pendinginan dan pencetakan cokelat tersebut. Kadar lemak pada jenis kakao forestro (lindak) lebih besar daripada kadar lemak jenis criolo (mulia) (Haryadi dan Suprayanto, 1991). Lemak kakao mempunyai sifat yang khas dibandingkan dengan lemak lainnya. Pada suhu ruang lemak cokelat berbentuk kristal lemak yang padat dan rapuh. Sifat fisik dan kimia dari lemak kakao dapat dilihat pada Tabel 06.

Tabel 06. Sifat Fisik dan Kimia Lemak Kakao

No	Karakteristik	Minifie (1982)	Fincke (1965)
1	Specific gravity	0,8957 (40°/15,5°C)	0,910 – 0,912 (15°/15°C) liq. 0,970 – 0,978 (15°/15°C) sol.
2	Indeks bias	1,4560-1,4580 (40°C)	1,4565-1,4578 (40°C)
3	Bilangan Iod	35,4 (35-40)	33,5 - 37,5
4	Bilangan Penyabunan	195 (188 -198)	192 – 197
5	Bahan tidak tersabun	0,8%	0,3% – 0,4%
6	Bilangan Iod dari fraksi tidak tersabun	86-96	-
7	Titik cair - mencair sempurna - mencair sebagian	33,0°C (32,0-34,0°C) 32,0°C	32,8 – 35,0°C 31,8 – 33,5°C
8	Kadar asam lemak bebas	1,5 % (maks.)	0,8% - 3,0%
9	Titer Point	49,0°C	51,5 – 53,5°C
10	Bilangan Reichert Meissl	0,65	0,1- 0,5
11	Bilangan Polenske	0,3	0,5 – 1,0

Sumber : Minifie (1999).

C. Bubuk Kakao

Bungkil hasil pengempaaan hidrolik umumnya sangat keras. Oleh karena itu untuk memperoleh bubuk kakao, bungkil tersebut harus dihaluskan terlebih dahulu. Caranya adalah dengan meletakkan bungkil-bungkil kakao hasil pengempaan dilewatkan pada roll-roll yang berputar sehingga hancur kemudian ditepungkan lagi dengan *hammer mill*. Mesin penepungan bungkil ini dilengkapi dengan pendinginan karena penghalusan dapat menaikkan suhu bungkil kakao lebih dari 34°C. pada suhu tersebut lemak kakao telah mencair sebagian sehingga yang diperoleh bukan bubuk kakao tetapi gumpalan-gumpalan bungkil kakao (Wahyudi dkk., 2008).

Kebanyakan bubuk kakao masih mengandung kadar lemak 20% - 22%. Kadar lemak dari bubuk kakao paling rendah yaitu sekitar 10% - 12%. Kadar lemak yang rendah dibuat untuk produk-produk rendah lemak (Beckett, 2008).

Proses pembuatan bubuk kakao pada pabrikan umumnya melalui penyangraian biji, pemisahan nib dari kulit, penghancuran dan penghalusan nib, pengempaan, penepungan bungkil kakao dan pengayakan serta pemberian aroma-aroma tambahan. Untuk memperbaiki warna dan aroma bubuk kakao yang dihasilkan selama pengolahan juga dapat dilakukan alkalisasi pada nib, pasta kakao, dan bungkil kakao. Alkali yang biasa dilakukan pada proses ini adalah kalium karbonat, natrium karbonat, kalium/natrium hidroksida, ammonium karbonat, atau maonium hidroksida. Jumlah maksimum yang biasa digunakan adalah 2,5 – 3,0 bagian kalium karbonat atau alkali yang ekuivalen untuk setiap 100 bagian nib, alkalisasi dapat dilakukan pada biji mentah, pasta kakao dan bungkil kakao (Wahyudi dkk., 2008).

D. Gula

Gula merupakan bahan yang penting dalam pembuatan permen coklat karena berpengaruh pada citarasa dari permen coklat yaitu pada kemanisannya. Perubahan 1% - 2% gula bisa berpengaruh pada harga ataupun faktor ekonomi lainnya. Perubahan 5% akan berpengaruh secara nyata terhadap citarasa dari permen coklat (Beckett, 1999). Gula yang digunakan dalam industri permen coklat 50% adalah sukrosa (Krüger, 1999).

Penggunaan monosakarida seperti fruktosa dan glukosa kurang digunakan dalam industri coklat karena menyebabkan permen coklat sulit untuk kering. Fruktosa dan glukosa yang sangat mudah dalam menarik air (sangat hidroskopis) dapat menyebabkan peningkatan kadar air dan interaksi antara partikel gula akan meningkat serta kekentalan menjadi bertambah (Müller, 2003; Beckett, 2008).

Jumlah gula yang ditambahkan pada pembuatan coklat pada umumnya berkisar 27%. Gula yang digunakan adalah gula kering dengan kadar air yang sangat rendah supaya permen coklat tidak mudah meleleh. Pada pembuatan coklat diusahakan tidak ada air yang masuk walau hanya setetes. Gula yang umum dijumpai itu memiliki kandungan air yang tinggi maka jika digunakan untuk pembuatan coklat maka akan cepat meleleh (Minifie, 1999).

E. Lesitin

Lesitin adalah istilah yang biasanya digunakan sebagai sinonim untuk fosfatidil kolina, suatu *fosfolipid* yang menjadi komponen utama fraksi fosfatida pada ekstrak kuning telur atau kacang kedelai yang diisolasi secara mekanik, maupun kimiawi dengan menggunakan heksana. Dalam

aplikasinya, lesitin berada dalam kuning telur dan paling sering digunakan sebagai agen emulsifier. Hal tersebut dapat terjadi karena lesitin mempunyai kepala yang bersifat hidrofilik dan ekor yang bersifat hidrofobik. Lesitin pada telur didominasi oleh kandungan fosfatidil kolina yang tinggi, gliserolfosfolipid, rantai panjang asam lemak tak jenuh, asam arakidonat, dan kandungan DHA yang tidak terdapat pada sumber lesitin lainya (seperti kacang-kacangan) (Anonim, 2010c).

Protein adalah emulsifier yang paling baik dimana protein dapat berdenaturasi serta menyerap zat-zat sehingga membentuk sifat yang stabil. Protein berfungsi untuk menyatukan hidrofobik pada minyak dan hidrofilik pada air. Protein terbaik yang digunakan sebagai emulsifier adalah kuning telur dan susu karena tingkat kestabilannya untuk membentuk kesatuan yang baik, sedangkan putih telur adalah protein pembuat busa terbaik. Telur mengandung lipoprotein dan fosfolipid seperti lesitin yang dikenal sebagai misel. Struktur misel pada lesitin tersebut adalah bagian yang membuat emulsifier tersebut bekerja dengan baik (Hasenhuettl GL & Hartel RW 2008).

Lesitin merupakan sebutan untuk emulsifier utama dari alam dari agen permukaan yang aktif. Sejak dikenalkan secara komersil sekitar lima puluh tahun, lesitin telah memberikan pengaruh yang cukup besar dalam industri pangan khususnya pada industri cokelat. Lesitin terbentuk secara alami dalam makhluk hidup, hewani dan nabati dengan kandungan tertinggi pada kuning telur 8%-10% basis basah. Mentega mengandung 0,5%-1,2% dan minyak kedelai, yang sekarang ini menjadi sumber utama dan termurah untuk lesitin nabati yang menghasilkan sekitar 2,5% (Minifie, 1999).

Salah satu bahan yang diperlukan dalam pembuatan permen coklat adalah lesitin. Lesitin ini dipergunakan untuk menurunkan viskositas adonan makanan coklat sehingga penggunaan lemak kakao dapat dikurangi. Selain itu lesitin juga dapat berfungsi untuk menjaga stabilitas lemak dalam adonan sehingga lemak tidak mudah keluar (Arafat, 2003).

Kadar lesitin yang ditambahkan lazimnya antara 0,3% – 0,8% dan itu sudah menghemat sekitar 5% lemak kakao. Artinya setara dengan 10% – 13% lemak kakao coklat yang tanpa lesitin. Saat untuk menambahkan lesitin pun tidak sembarangan. Sepertiga dimasukkan pada awal saat pengadukan (*conching*) dan dua pertiga sisanya sekitar 1 jam sebelum *conching* selesai. Penambahan pengemulsi lesitin meningkatkan kualitas pelelehan dalam mulut, menambah lezat cita rasanya (Hartomo dan Widiatmoko, 1993).

F. Susu

Berdasarkan kandungan lemak yang terdapat di dalamnya, produk susu dapat dibedakan menjadi beberapa tipe yaitu susu murni (*whole milk*), susu kurang lemak (*reduced fat milk*), susu rendah lemak (*low fat milk*), dan susu bebas lemak (*free-fat Milk*) atau susu skim (*skim milk*). Pada susu skim, kadar lemaknya dikurangi hingga hampir tidak ada sama sekali (0,1%), namun residu dari lemak susunya boleh tersisa hingga maksimum 0,5%. Karena vitamin A dan D yang larut dalam lemak ikut hilang pada proses penghilangan lemak, pada susu kurang lemak, susu rendah lemak, dan susu skim umumnya ditambahkan kedua vitamin tersebut (Anonim, 2011b).

Susu bubuk yang banyak digunakan dalam pembuatan permen coklat adalah susu skim dan susu full cream. Dengan kedua susu ini lemak

susu akan ditambah dalam tahapan pembuatan permen coklat jadi kedua susu ini dapat digunakan dalam permen coklat. Kedua susu ini memiliki perbedaan aroma, tekstur, dan aliran cair yang berbeda. (Beckett, 2008).

Protein susu menambahkan rasa creamy pada permen coklat dimana terdiri dari 80% kasein dan 20% whey protein. Kasein akan bertindak sebagai surfaktan dan akan menurunkan viskositas sedangkan whey protein bertindak sebaliknya akan menaikkan viskositas (Haylock & Dodds, 1999) Protein tidak hanya menambah kandungan gizi dari coklat, protein juga penting dalam menentukan rasa, tekstur dan stabilitas (Beckett, 2008).

G. Permen Cokelat

Ada dua faktor utama yang mempengaruhi rasa dari permen, yaitu jenis bahan, dan cara pembuatan permen. Untuk memperoleh rasa yang baik, jenis bahan untuk permen harus memiliki rasio yang seimbang dalam pencampurannya, bahan-bahan yang digunakan harus yang terbaik, misalnya jenis gula, gula yang digunakan benar-benar murni, biasanya memiliki warna yang bersih. Pastikan prosedur pembuatan diketahui dengan baik faktor lainnya yang mendukung adalah, penggunaan peralatan dan pembuatan permen. Pada dasarnya kita tidak memerlukan peralatan yang spesifik, dan mahal, asalkan kita mampu memilih jenis cetakan yang mampu mengundang daya tarik seseorang yang ingin mengonsumsinya (Labau, 2009).

Permen coklat banyak digemari oleh anak-anak dan masyarakat. Permen coklat ini dibuat dari campuran gula, pasta, susu skim dan lemak kakao. Akan tetapi permen coklat juga banyak dijumpai dengan kombinasi bahan pengisi berupa kacang tanah, kacang mete dan kismis. Pembuatan permen coklat ini meliputi beberapa tahapan diantaranya pencampuran bahan, refining, conching, pencetakan, dan tempering (Minifie, 1999).

Beberapa kekurangan yang mungkin terjadi pada permen cokelat hasil olahan skala kecil (rumah tangga) tersebut menurut Sulistyowati & Yusianto (1992) adalah :

1. Rasa makanan cokelat hasil pengolahan dirumah tidak selesat pengolahan di pabrik. Hal ini disebabkan bahan dasar biji kakao dipabrik biasanya merupakan campuran dari biji kakao yang berasal dari beberapa daerah dan diperkaya dengan biji kakao yang beraroma dan cita rasa yang bermutu tinggi. Penyebab lain adalah adanya penambahan beberapa citarasa (*flavouring agent*).
2. Makanan cokelat hasil pengolahan dirumah tidak sehalus yang diolah di pabrik. Hal ini dapat dimaklumi karena proses penghalusan dipabrik menggunakan peralatan yang relative canggih.
3. Tekstur makanan yang diolah dirumah berbeda dengan yang diolah di pabrik, karena perbenaan penggunaan lemak yang ditambahkan. Lemak yang dipergunakan di pabrik cokelat adalah lemak kakao (*cocoa butter*) dan minyak biji tangkawang sebagai pengganti (substitusi). Sifat lemak ini walaupun mudah mencair pada suhu tubuh tetapi sifatnya rapuh. Sedangkan mentega putih yang dipergunakan dirumah bersifat lunak seperti krim (*creamy*).

Faktor penyebab terbentuknya blooming pada cokelat adalah 1) proses tempering yang kurang baik, 2) metode pendinginan yang salah, 3) adanya lemak pada cokelat, 4) kondisi penyimpanan dengan suhu yang tinggi, 5) adanya penambahan pada cokelat yang tidak cocok dengan lemak kakao, 6) kondisi suhu yang tinggi (Minifie, 1999). Sedangkan upaya pencegahan blooming pada cokelat adalah sebagai berikut:

4. Blooming diakibatkan oleh kristal lemak yang besar pada permukaan cokelat karena bentuk lemak dalam cokelat belum stabil
5. Kondisi pertama terbentuknya blooming karena cokelat resisten terhadap perubahan suhu. Bentuk lemak kakao harus stabil, sebelum dibekukan dan di tempering atau sebelum dicampur dan didinginkan.
6. Tempering pada saat mencampur dan didinginkan harus disesuaikan dengan karakteristik sifat leleh pada lemak kakao.
7. Di dalam cokelat, pertama-tama lemak kakao akan berbentuk β' yang kemudian mengalami perubahan ke bentuk β sesuai dengan bentuknya semula.
8. Jika laju pendinginan pada cokelat tidak kritis maka mungkin bentuk lemak kakao juga tidak stabil.
9. Blooming pada lemak kakao adalah hasil dari perubahan bentuk lemak kakao yang tidak stabil sehingga cokelat perlu dikemas dengan baik.
10. Lemak lain seperti minyak kacang – kacangan, memiliki sifat leleh yang lebih rendah dibandingkan dengan lemak kakao sehingga blooming akan terbentuk. Lemak yang sifat lelehnya lebih tinggi dapat mengurangi terbentuknya blooming.

H. Prosedur Ekstraksi Minyak Kacang Tanah

Ekstraksi minyak atau lemak menurut Winarno (1997), dilakukan dengan berbagai cara yaitu: pengepresan (pressing) atau dengan pelarut.

a. Pengepresan

Metode ini paling banyak digunakan orang, dimana mempunyai 2 (dua) sistem

1. Pengepresan *batch* merupakan system tekanan hidrolik atau secara manual dan dipergunakan oleh industri-industri penghasil minyak kacang tanah skala kecil. Cara ini dapat mempertahankan wujud fisik kacang tanah setelah proses “rekonstruksi”.
2. Pengepresan *kontinyu* yang biasa dilakukan oleh industri-industri besar, yaitu pengepresan dengan bahan yang akan dipres (dikempa) masuk secara terus-menerus melalui udara yang berputar dengan alat “*expeller pressing*”. Untuk mempermudah proses ekstraksi :
 - (a) biji dari kacang tanah yang akan diekstraksi dipanaskan terlebih dahulu, pemanasan biasanya dilakukan pada ketel khusus dengan suhu $126^{\circ}\text{C} \pm 15$ menit atau bisa juga melalui penjemuran.
 - (b) biji kacang tanah yang akan diekstraksi dihancurkan terlebih dahulu dengan penumbukan /penggilingan, untuk memecah sel sehingga minyak yang terdapat di dalamnya dapat keluar dan terekstrak secara lebih banyak lagi. Setelah kedua kegiatan tersebut di atas dikerjakan, lalu pengempaan dilakukan pada biji minyak kacang tanah dengan kadar air rendah ($\pm 6\%$), hal ini dimaksudkan untuk menjaga kualitas minyak yang dihasilkan.

b. Pelarut

Cara ekstraksi ini dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut dan digunakan untuk bahan yang kandungan minyaknya rendah. Minyak dalam bahan dilarutkan dengan pelarut. Tetapi cara ini kurang efektif, karena pelarut mahal, residu solvenya berbahaya dan lemak yang diperoleh harus dipisahkan dari pelarutnya dengan cara diuapkan, selain itu ampasnya harus dipisahkan dari pelarut yang tertahan, sebelum dapat digunakan sebagai bahan makanan ternak. Menurut Buckle *et al.* (2007),

pelarut yang digunakan antara lain hidrokarbon, alkohol, aseton, karbondisulfida, dan pelarut yang berhalogen.

Faktor-faktor yang mempengaruhi efektifitas dari pengepresan kacang tanah adalah : tekanan yang digunakan, lama penekanan, serta kondisi bahan yang meliputi kadar air dan banyaknya. Ekstraksi kacang tanah umumnya dilakukan dengan cara pengepresan hidrolik. Biji kacang tanah yang menjadi pipih akibat pengepresan kemudian direndam dengan air panas untuk mengembalikan bentuk dan ukuran asalnya (Noor, 1986).

Heksana adalah sebuah senyawa hidrokarbon alkana dengan rumus kimia C_6H_{14} (isomer utama n-heksana memiliki rumus $CH_3(CH_2)_4CH_3$). Awalan heks- merujuk pada enam karbon atom yang terdapat pada heksana dan akhiran -ana berasal dari alkana, yang merujuk pada ikatan tunggal yang menghubungkan atom-atom karbon tersebut. Seluruh isomer heksana amat tidak reaktif, dan sering digunakan sebagai pelarut organik yang inert. Heksana juga umum terdapat pada bensin dan lem sepatu, kulit dan tekstil. Heksana memiliki titik cair $-95,3^{\circ}C$ serta titik didih yaitu $68,7^{\circ}C$. Heksana digunakan dalam ekstraksi minyak yang terdapat pada biji-bijian. (Anonim, 2010c).

I. Prosedur Pembuatan Permen Cokelat

Menurut (Afoakwa, 2010) proses pembuatan permen cokelat secara umum yaitu pencampuran, refining (penghalusan/penggilingan), conching, tempering, dan pencetakan.

a. Mixing

Pencampuran bahan-bahan dalam pembuatan cokelat merupakan tahap yang sangat penting dengan menggunakan kombinasi dari waktu

dan suhu atau pada batch pencampur untuk mempertahankan konsistensi formula. Pencampuran bahan yaitu cokelat pasta, gula, lemak kakao, lemak susu, dan bubuk susu (berdasarkan cokelat yang akan dibuat) secara menyeluruh dicampur selama 12 – 15 menit pada suhu 40 – 50°C (Minifie, 1989; Beckett, 2000; Awua, 2002).

b. Refining

Refining (penghalusan/penggilingan) dilakukan untuk mendapatkan ukuran partikel yang lebih kecil dari bahan padat seperti gula, proses ini akan membuat tekstur menjadi lebih lembut (Afoakwa, 2010, Beckett, 2003). Refining ini dilakukan sebanyak 4 – 5 kali tergantung tingkat kehalusan yang diinginkan. Untuk melakukan pencetakan, adonan cokelat didinginkan sampai pada suhu 30°C agar cokelat yang dihasilkan memiliki tingkat kekerasan yang baik.

c. Conching

Conching dijadikan sebagai tahapan terakhir dalam pembuatan cokelat, baik itu cokelat susu maupun cokelat hitam. Proses ini berperan dalam pembentukan kekentalan, tekstur dan aroma. Conching umumnya dilakukan pada suhu 50°C selama beberapa jam (Beckett, 2000). Waktu dan suhu conching bervariasi, pada umumnya : untuk yang menggunakan remah susu 10 – 16 jam pada suhu 49-52°C, menggunakan susu bubuk 16-24 jam pada suhu 60°C, dan dengan cokelat gelap 70-82°C. Pergantian susu full krim dengan susu skim suhunya yaitu pada 70°C (Awua, 2002).

Conching berfungsi untuk mencampur dan juga untuk menghaluskan sehingga akan menghasilkan tekstur cokelat yang halus dan padat. Sedangkan refining berfungsi untuk menghaluskan adonan permen cokelat (Minifie., 1999).

d. Tempering

Tempering merupakan tahapan terakhir pembuatan permen cokelat dimana untuk menjaga agar cokelat tidak mudah meleleh pada suhu ruang. Tempering ini sangat penting karena untuk menghindari terbentuknya bunga pada cokelat yang dihasilkan serta untuk memperoleh tekstur dan warna yang baik. Tempering ini dilakukan selama 12 – 24 hari (Futher, 1989).

Tempering bertujuan untuk membentuk salah satu jenis kristal tertentu yang terdapat pada lemak cokelat. Cara yang paling umum adalah pertama-tama memanaskan cokelat sampai bersuhu lebih dari 45°C untuk melelehkan keenam jenis kristal. Melalui proses *thermal* ini, struktur cokelat akan leleh. Pendinginan cepat menjadi suhu 26-27°C akan menyebabkan pembentukan polimorf stabil dan tidak stabil menjadi kristal. Suhu dipertahankan pada titik ini untuk meratakan pembentukan kristal secara menyeluruh pada campuran pasta dan untuk pembentukan kristal secara lengkap. Selanjutnya suhu dinaikkan kembali menjadi 30-32°C untuk melelehkan semua kristal yang tidak stabil yaitu kristal I, II, III, IV, dan menyisakan kristal tipe V dan VI yang dikenal dengan kristal (Alex, 2003).

Tempering dapat mempengaruhi warna dari permen cokelat. Tempering yang baik akan memberikan warna yang mengkilap, tidak

mudah meleleh dan tidak terbentuk blooming pada permukaan cokelat. Selain itu jika cokelat mengandung air yang tinggi akan berakibat fatal karena akan menyebabkan cokelat menggumpal dan warnanya pun akan buram (Minifie, 1999).

Lemak kakao dapat dimodifikasi menjadi beberapa bentuk kristal yang lazim dikenal dengan *bentuk* polimorfis. Kristal β diketahui memiliki kestabilan yang lebih baik dari bentuk-bentuk lainnya. Dalam produk cokelat, bentuk kristal ini memiliki kenampakan, warna, kekerasan dan daya simpan yang lebih baik dibandingkan dengan bentuk kristal lainnya. Tempering yang tidak lengkap ataupun salah menghasilkan *cokelat* dengan kristalisasi lemak yang tidak stabil dan bentuk yang tidak baik. Bentuk kristal lemak yang tidak beraturan akan memantulkan cahaya yang tidak beraturan pula sehingga warna permukaan cokelat tampak berbeda-beda dan kurang menarik serta tidak mengkilap. Kristal lemak kakao yang terjadi dipermukaan sering menjadi masalah, karena tampak sebagai titik atau bercak keputihan di permukaan cokelat dan menjadikan produk tersebut kurang menarik, bahkan oleh konsumen yang kurang memahami bias dianggap sebagai bercak karena jamur. Kejadian ini berlaku apabila lemak mencair karena peningkatan suhu atau tempering yang salah dan kemudian membeku dipermukaan. Kejadian ini dikenal sebagai gejala blooming. Apabila ini terjadi tekstur cokelat juga menjadi keras tetapi tidak memiliki sifat patah (Wahyudi dkk., 2008).

Tempering sangat mempengaruhi permen cokelat karena jika tempering kurang baik maka dapat menyebabkan cokelat melekat pada cetakan, memiliki warna yang buram serta terbentuk blooming

dikarenakan bentuk kristal lemak pada cokelat belum stabil. Selain itu tempering juga berfungsi untuk mendistribusikan kristal lemak secara menyeluruh pada campuran bahan (Ketaren, 1986).

Tempering dilakukan dengan tujuan untuk memberikan perubahan bentuk kristal pada lemak karena jika tidak dilakukan tempering maka bentuk kristal lemak tidak stabil sehingga cokelat yang dihasilkan akan mudah meleleh. Lemak kakao yang stabil yakni pada bentuk beta (β). Perubahan bentuk kristal pada lemak yakni mulai dari bentuk gamma (γ) suhu 17°C ke bentuk alfa (α) dengan suhu $21^{\circ}\text{C} - 24^{\circ}\text{C}$ lalu ke bentuk beta eksen (β') dengan suhu $27^{\circ}\text{C} - 29^{\circ}\text{C}$ terakhir ke bentuk beta (β) pada suhu $34^{\circ}\text{C} - 35^{\circ}\text{C}$ (Minifie, 1999).

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2011 sampai bulan April 2011 di Laboratorium Pengolahan Pangan, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat pengepres hidrolik \pm 20 ton, wadah/baskom, ayakan 80 mesh, kompor, panci, grinder, cetakan, termometer, timbangan analitik, mixer dan oven, desikator, cawan petri, sendok.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah lemak cokelat yang diperoleh dari pengrajin, kuning telur (dari telur bebek asin yang dibeli dipasar), bubuk bungkil kacang tanah (dihasilkan sendiri), gula halus (diperoleh dari proses penghalusan gula pasir merek "Gulaku" yang kemudian diayak), bubuk cokelat (Cocoa), plastik klim, air, es batu, tissue dan aluminium foil.

C. Prosedur Penelitian

1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan cara membandingkan permen cokelat A (menggunakan bubuk kacang tanah yang dipres) dengan permen cokelat B (menggunakan bubuk kacang tanah ekstraksi lanjut dengan pelarut). Pengujian untuk menentukan mana yang terbaik (antara permen cokelat A dengan permen cokelat B) dilakukan secara

subjektif dengan menggunakan metode uji segitiga untuk mengetahui adanya tingkat perbedaan permen dan dilanjutkan dengan uji hedonik untuk mengetahui tingkat kesukaan dari panelis. Perlakuan yang terbaik dilanjutkan pada penelitian utama. Adapun formulasi pembuatan permen coklat pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 07.

Tabel 07. Tabel Formulasi Pembuatan Permen Cokelat pada Penelitian Pendahuluan

	A (gram)	B (gram)
Lemak Cokelat	210	210
Gula	140	140
Bubuk Cokelat	25	25
Bubuk Bungkil Kacang Tanah (press)	150	-
Bubuk Bungkil Kacang Tanah (ekstraksi)	-	150
Kuning Telur (lesitin)	15	15
Total (gram)	500	500

Keterangan : A = Permen Cokelat menggunakan bubuk bungkil kacang tanah press

B = Permen Cokelat menggunakan bubuk bungkil kacang tanah ekstraksi lanjut dengan pelarut

Prosedur Pembuatan Bubuk Bungkil Kacang Tanah (Pengepresan dan Ekstraksi Lanjut dengan Pelarut)

1. Kacang Tanah disortasi untuk mendapatkan kacang tanah yang bermutu baik dan berat 1000 gram
2. Kacang tanah 1000 gram direndam dalam air mendidih (100°C) selama 5 menit.
3. Dipisahkan dengan kulit arinya.
4. Kemudian dikeringkan (kadar air $\leq 4\%$) dan dikempa atau dipress sehingga menghasilkan bungkil kacang tanah ; sebagian bungkil kacang tanah di ekstraksi lanjut dengan pelarut heksana dengan cara : bungkil kacang tanah dipecah dengan ukuran $\pm 2 \times 2$ mm lalu direndam dalam pelarut heksana 1:1 terhadap bahan (350 ml heksana : 350 gram bahan) selama 30 menit dengan

penggantian pelarut 2 kali lalu dikeringkan pada suhu 70°C selama 60 menit.

5. Dihaluskan dengan cara digrinder lalu diayak dengan menggunakan pengayak 80 mesh sehingga menghasilkan bubuk kacang tanah halus.

6. Kemudian disangrai dengan api sedang sekitar 15 menit.

2. Penelitian utama

Penelitian utama dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan bubuk kacang tanah terhadap stabilitas dan organoleptik permen coklat yang dihasilkan, prosedur penelitian adalah sebagai berikut:

a. Penyiapan Bubuk Bungkil Kacang Tanah (Pengepresan dan Ekstraksi

Lanjut dengan Pelarut)

1. Kacang Tanah disortasi untuk mendapatkan kacang tanah yang bermutu baik dan berat 1000 gram
2. Kacang tanah 1000 gram direndam dalam air mendidih (100°C) selama 5 menit.
3. Dipisahkan dengan kulit arinya.
4. Kemudian dikeringkan (kadar air $\leq 4\%$) dan dikempa atau dipress sehingga menghasilkan bungkil kacang tanah ; sebagian bungkil kacang tanah di ekstraksi lanjut dengan pelarut heksana dengan cara : bungkil kacang tanah dipecah dengan ukuran $\pm 2 \times 2$ mm lalu direndam dalam pelarut heksana 1:1 terhadap bahan (350 ml heksana : 350 gram bahan) selama 30 menit dengan

penggantian pelarut 2 kali lalu dikeringkan pada suhu 70°C selama 60 menit.

5. Dihaluskan dengan cara digrinder lalu diayak dengan menggunakan pengayak 80 mesh sehingga menghasilkan bubuk kacang tanah halus.

6. Kemudian disangrai dengan api sedang sekitar 15 menit.

b. Penyiapan Gula Sukrosa Halus

Gula yang digunakan pada pembuatan permen yaitu gula pasir “Gulaku” yang kemudian dihaluskan.

c. Penyiapan Kuning Telur (Sumber Lesitin)

Kuning telur berfungsi sebagai sumber lesitin. Kuning telur yang digunakan yaitu kuning telur bebek asin karena memiliki kadar air yang relatif rendah 47% dan kuning telur bebek secara umum memiliki kandungan lesitin yaitu sekitar 8%-10% dalam 100 gram. .

d. Lemak kakao

Lemak kakao yang digunakan yaitu lemak kakao yang diperoleh dari pengrajin.

e. Pembuatan Permen coklat

1. Lemak kakao 210 gram (47%, 42%, 38%) ditim pada suhu 50°C sehingga dihasilkan lemak kakao cair.

2. Pencampuran dan penghalusan bahan pada lumpang yaitu gula 140 gram (31%, 28%, 25%), bubuk kakao 5% (22,5 gram, 25 gram, 27,5 gram) dan kuning telur 3% (13,5 gram, 15 gram, 16,5 gram) sebagai sumber lesitin. Pada tahap pencampuran kuning telur asin yang ditambahkan hanya 1/3 bagian dari perlakuan

berikut dan 2/3 nya ditambahkan pada saat tempering, bubuk kacang tanah sesuai dengan perlakuan :

A1 = bubuk bungkil kacang tanah 100 gram (22%)

A2 = bubuk bungkil kacang tanah 150 gram (30%)

A3 = bubuk bungkil kacang tanah 200 gram (36%)

Formulasi bahan yang digunakan pada pembuatan permen coklat dapat dilihat pada Tabel 08.

Tabel 08. Tabel Formulasi Pembuatan Permen Cokelat

	A1 (gram)	A2 (gram)	A3 (gram)
Lemak Cokelat	210 (47%)	210 (42%)	210 (38%)
Gula	140 (31%)	140 (28%)	140 (25%)
Bubuk Cokelat	22,5 (5%)	25 (5%)	27,5 (5%)
Bubuk Kacang Tanah	100 (22%)	150 (30%)	200 (36%)
Kuning Telur (lesitin)	13,5 (3%)	15 (3%)	16,5 (3%)
Total (gram)	450	500	550

Keterangan : A1= Permen coklat menggunakan bubuk bungkil kacang tanah 100 gram (22%)

A2= Permen coklat menggunakan bubuk bungkil kacang tanah 150 gram (30%)

A3= Permen coklat menggunakan bubuk bungkil kacang tanah 200 gram (36%)

3. Bahan - bahan yang telah tercampur kemudian dimasukkan dalam lemak cair. Pencampuran dilakukan dengan mixer pada suhu ruang (30°C) \pm 15 menit.
4. Kemudian dilakukan pengadukan (*couching*) secara sederhana selama 20 menit.
5. Setelah itu dilakukan tempering yaitu mula-mula dilakukan pada suhu 27°C selama 10 menit kemudian suhunya dinaikkan menjadi 50°C selama 20 menit, lalu di turunkan lagi pada suhu 30°C selama 10 menit setelah itu dibawa lagi pada suhu 35°C selama 10 menit kemudian terakhir diturunkan suhunya yaitu pada suhu

sekitar 10°C selama 10 menit. Pada tahap ini kuning telur ditambahkan 2/3 bagian dari perlakuan. Cara penurunan suhu dilakukan dengan memasukkan wadah berisi yang cokelat ke wadah yang berisi air es kemudian diukur suhunya dengan termometer. Sedangkan untuk menaikkan kembali suhunya dilakukan dengan meletakkan wadah berisi cokelat di atas penangas lalu diukur suhunya menggunakan termometer.

6. Dilakukan pencetakan berbentuk segitiga agar memudahkan dalam pengamatan stabilitas dari permen cokelat yang dihasilkan
7. Kemudian didinginkan (Penyimpanan dalam kulkas) pada suhu 10°C
8. Pengemasan, permen dikemas dalam plastik klim
9. Permen cokelat
10. Dilakukan uji organoleptik, uji stabilitas dan fat blooming.

D. Parameter pengamatan

Parameter pengujian pada penelitian ini adalah sifat organoleptik (rasa, warna, kenampakan) yang dilakukan dengan menggunakan metode uji segitiga untuk mengetahui tingkat perbedaan mutu produk dan uji hedonik untuk melihat tingkat kesukaan panelis. Tingkat kepadatan dari produk diuji dengan menggunakan metode scoring. Uji stabilitas dilakukan untuk melihat tingkat stabilitas dari permen cokelat yang dihasilkan dan pengujian fat blooming yang dilakukan untuk mengetahui apakah akan terjadi fat blooming pada permen cokelat setelah dilakukan penyimpanan.

1. Uji Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan meliputi rasa, kenampakan, dan warna terhadap produk yang dihasilkan. Pengujian ini dilakukan dengan metode uji segitiga untuk melihat tingkat perbedaan dari permen coklat yang dihasilkan. Kemudian dilanjutkan dengan uji hedonik untuk melihat tingkat kesukaan dari panelis dengan memberikan skor pada setiap sampel dengan rentang nilai 1-9. Nilai 9 merupakan skor untuk sampel yang sangat padat atau merupakan skor tertinggi dan nilai 1 untuk sampel yang lunak/lembek atau merupakan nilai terendah.

2. Uji Kepadatan

Uji kepadatan dilakukan dengan cara menekan permen coklat dengan menggunakan pencil/kayu. Parameter tingkat kepadatan dilakukan uji scoring dengan memberikan skor pada setiap sampel dengan rentang nilai 1-9. Nilai 9 merupakan skor untuk sampel yang sangat padat atau merupakan skor tertinggi dan nilai 1 untuk sampel yang lunak/lembek atau merupakan nilai terendah.

3. Uji Stabilitas Permen Cokelat

Uji stabilitas dilakukan pada inkubator dengan suhu 37°C lalu dicatat waktu awal meleleh serta akhir meleleh pada permen tersebut.

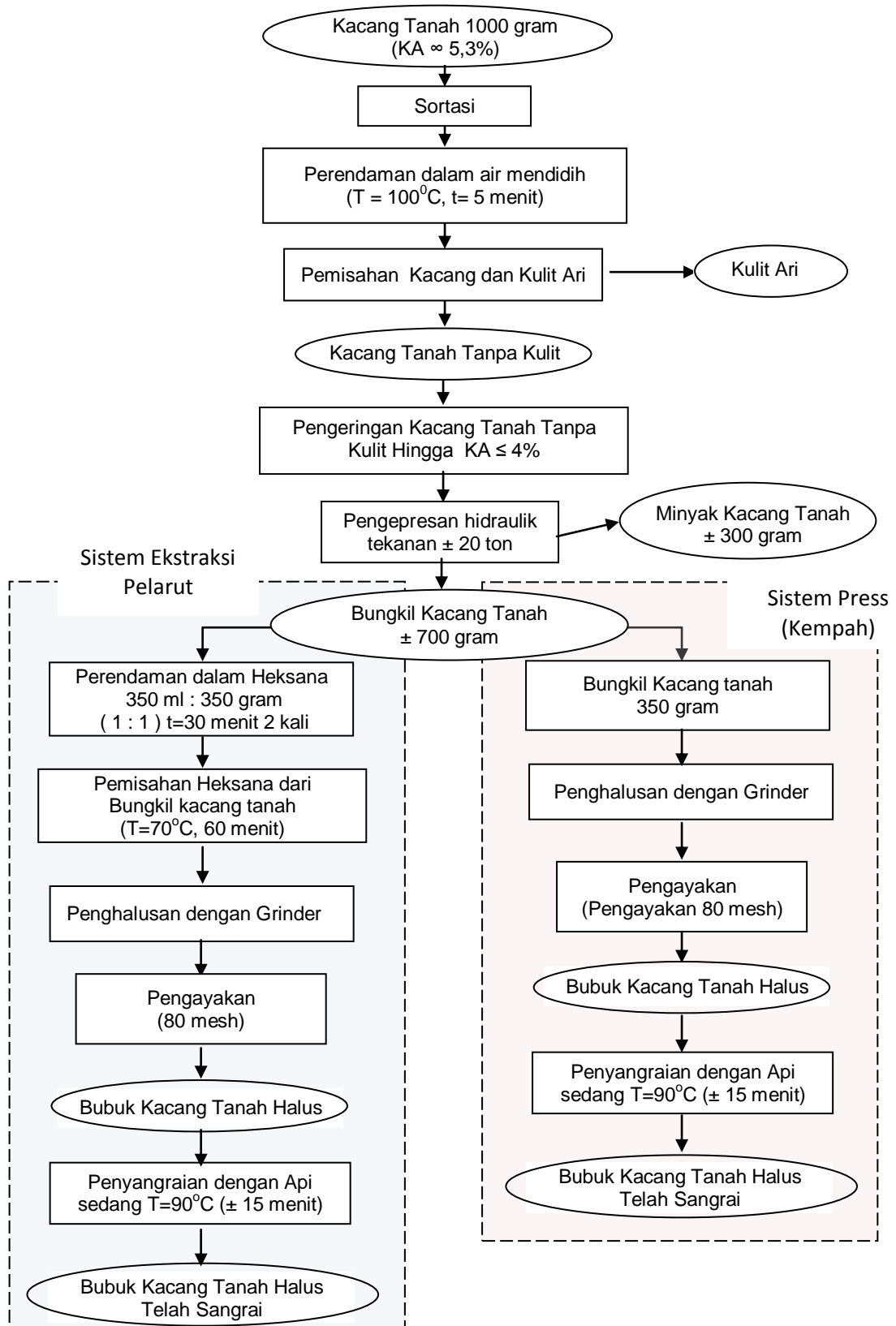
4. Uji Fat Blooming

Permen coklat disimpan pada suhu ruang (30°C-33°C) kemudian dilakukan pengamatan setiap hari selama 3 minggu untuk melihat apakah ada blooming atau tidak.

E. Pengolahan Data

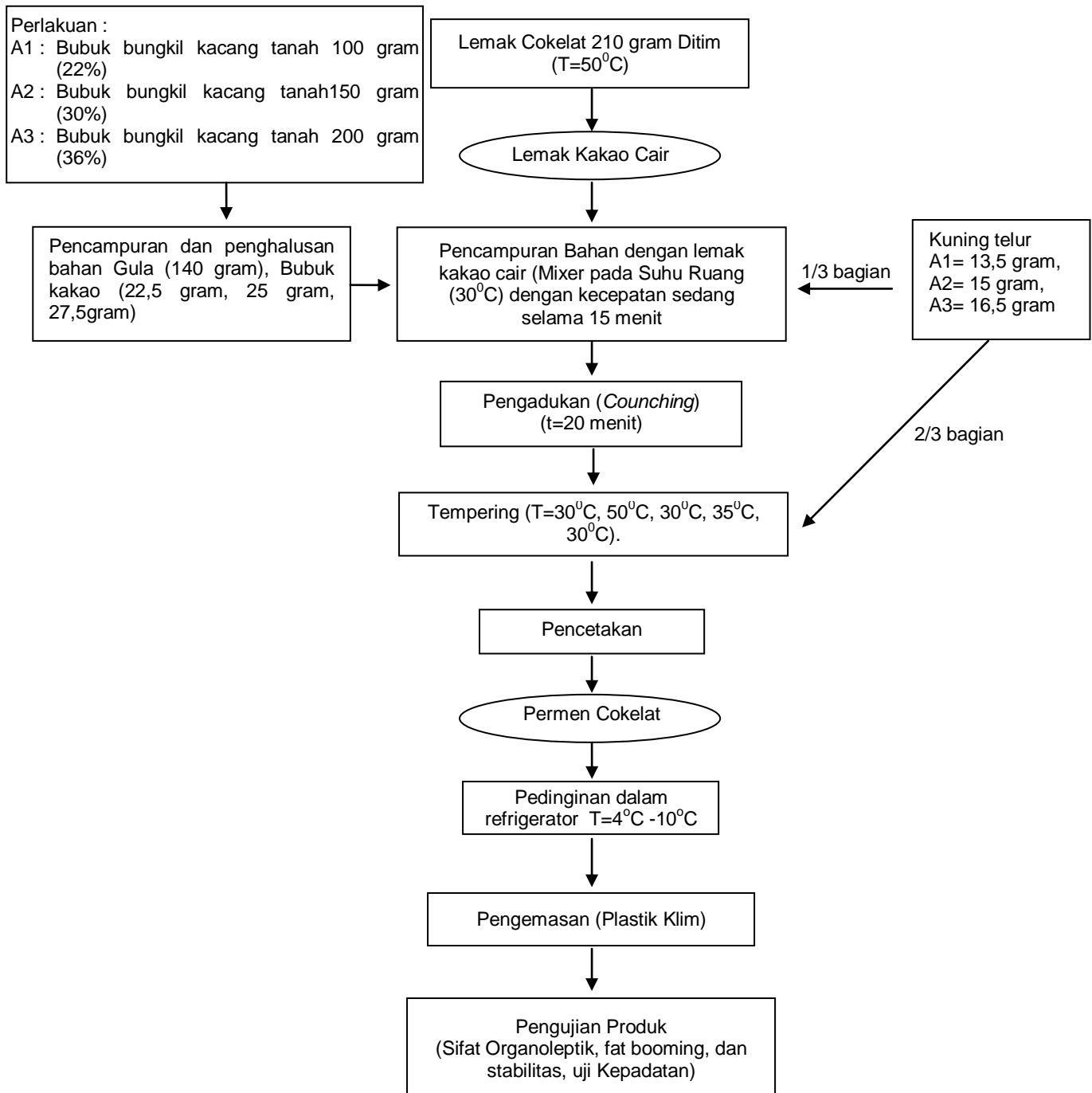
Data yang diperoleh dari penelitian ini disajikan secara deskriptif berdasarkan data hasil pengamatan terhadap parameter pengujian dengan dua kali ulangan.

Diagram Alir Pembuatan Bubuk Bungkil Kacang Tanah



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Bubuk Bungkil Kacang Tanah

Diagram Alir Pembuatan Permen Cokelat



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Permen Cokelat

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui pengaruh kadar minyak bubuk bungkil kacang tanah terhadap mutu khususnya stabilitas dari produk permen cokelat. Pengurangan kadar minyak dilakukan dengan cara pengepresan atau ekstraksi pelarut (heksana). Formula produk terdiri dari bahan utama yaitu lemak kakao (42%), gula halus (28%), bubuk bungkil kacang tanah (30%). Bubuk kakao dan kuning telur asin sebagai bahan tambahan masing-masing 5% dan 0,3% dari bahan utama (500g). Produk permen cokelat dibuat dengan cara yang sederhana. Semua bahan yang sifatnya bubuk (gula halus, bubuk bungkil kacang tanah, bubuk kakao) dicampur dan dihaluskan di dalam sebuah wadah sementara lemak kakao ditim/dilelehkan dengan suhu 50°C pada sebuah wadah. Setelah lemak kakao mencair campuran bahan bubuk dan 1/3 kuning telur asin dimasukkan sambil dilakukan pengadukan. Pada proses tempering ditambahkan lagi 2/3 dari kuning telur asin. Setelah proses tempering dilakukan proses pencetakan permen cokelat. Lalu disimpan dalam refrigerator setelah itu di keluarkan lalu dilakukan pengemasan dengan menggunakan plastik klim.

Hasil uji metode segitiga yaitu terdapat 6 panelis dari 10 panelis tidak dapat membedakan antara permen cokelat yang menggunakan bubuk kacang tanah yang dipress dan bubuk kacang tanah yang dipress lalu ekstraksi. Dari kedua jenis produk cokelat yang dihasilkan selanjutnya dilakukan uji hedonik yang menunjukkan bahwa 5 dari 10 panelis atau separuh dari panelis menyukai permen cokelat yang terbuat dari bubuk bungkil kacang tanah yang tidak diekstraksi dengan dengan pelarut. Hal ini disebabkan karena rasa dan

aroma dari permen cokelat tidak berbeda karena penggunaan bahan yang sama serta sifat fisik dari pelarut yang digunakan yaitu tidak berwarna dan tidak beraroma. Oleh karena itu, bubuk kacang tanah yang dipress akan digunakan dalam penelitian selanjutnya.

Kuning telur yang digunakan yaitu kuning telur asin sebagai sumber lesitin karena memiliki kandungan lesitin 8-10%. Selain itu, kuning telur asin juga memiliki kadar air yang relatif rendah sehingga baik digunakan dalam pembuatan permen. Keberadaan air tidak dikehendaki karena dapat berpengaruh terhadap tekstur dari permen cokelat (Minifie, 1999). Umumnya lesitin ditambahkan pada permen cokelat berkisar antara 0,2-0,8%. Lesitin yang ditambahkan dalam pembuatan permen yaitu sepertiga dimasukkan pada awal saat pengadukan dan dua pertiga sisanya sebelum masuk tahap tempering. Kuning telur dapat bertindak sebagai emulsifier. Emulsifier ini digunakan untuk menurunkan viskositas. Selain itu, dapat mengikat atau menyimpan lemak pada cokelat sehingga tidak menimbulkan bunga pada cokelat atau fat blooming (Minifie, 1999).

Bubuk kacang tanah yang digunakan dalam pembuatan permen cokelat merupakan bubuk kacang tanah yang telah dikurangi kandungannya. Hal ini karena kacang tanah memiliki kandungan minyak yang tinggi sekitar 50% dan titik cair yang rendah sekitar 3°C. Penggunaan langsung kacang tanah tanpa pengurangan kadar minyak terlebih dahulu dapat mempengaruhi sifat fisik (kepadatan, tekstur) dan stabilitas (kestabilan bentuk pada suhu tertentu dalam hal ini 37°C) dari permen cokelat yang dibuat. Proses pengurangan kadar minyak yang biasa dilakukan yaitu dengan cara

pengepresan dan ekstraksi pelarut sehingga mendapatkan bungkil kacang tanah yang memiliki kadar minyak yang lebih sedikit.

B. Penelitian Utama

a. Stabilitas

Penelitian utama dilakukan untuk mengetahui jumlah bubuk bungkil kacang tanah yang tepat dan pengaruhnya terhadap sifat organoleptik dan sifat fisik dari permen coklat yang dihasilkan. Formula produk terdiri dari bahan utama yaitu lemak kakao, gula halus, bubuk bungkil kacang tanah sangrai. Bubuk kacang tanah sangrai sebagai perlakuan dengan variasi penambahan 100g, 150g, dan 200g atau persentase penambahan masing-masing adalah 22%, 30%, dan 36%. Kadar air dari bubuk bungkil kacang tanah sangrai yaitu 5%. Bubuk kakao dan kuning telur asin sebagai bahan tambahan. Penambahan kuning telur asin sebagai sumber lesitin diperlakukan pada konsentrasi yang sama terhadap total keseluruhan bahan adonan (lihat Tabel 05). Produk permen coklat dibuat dengan cara yang sederhana. Cara sederhana disini dilakukan karena pada umumnya pembuatan permen coklat memerlukan waktu yang relatif lama sekitar 2 hari dan bahkan untuk mencapai kualitas yang sangat bagus memerlukan waktu hingga lebih dari 5 hari pada proses conchingnya. Maka cara yang sederhana ini dilakukan agar dapat dengan mudah dilakukan oleh masyarakat yang ingin membuat permen coklat. Prosesnya yaitu semua bahan yang sifatnya bubuk (gula halus, bubuk bungkil kacang tanah, bubuk kakao) dicampur dan dihaluskan di dalam sebuah wadah sementara lemak kakao ditim/dilelehkan dengan suhu 50°C pada sebuah wadah. Setelah lemak kakao mencair campuran bahan bubuk dan 1/3 kuning telur asin dimasukkan sambil dilakukan pengadukan.

Pada proses tempering ditambahkan lagi $\frac{2}{3}$ dari kuning telur asin. Setelah proses tempering dilakukan proses pencetakan permen cokelat. Lalu disimpan dalam refrigerator setelah itu dikeluarkan lalu dilakukan pengemasan dengan menggunakan plastik klim. Penambahan kuning telur asin secara bertahap dilakukan untuk memudahkan pencampuran lemak kakao dengan bahan yang sifatnya bubuk seperti gula halus. Kuning telur asin yang fungsinya sebagai lesitin akan berpengaruh dalam menjaga stabilitas lemak sehingga tidak mudah keluar (Arafat, 2003). Tempering pada pembuatan permen cokelat bertujuan untuk membentuk salah satu jenis kristal tertentu yang terdapat pada lemak tertentu (Alex, 2003).

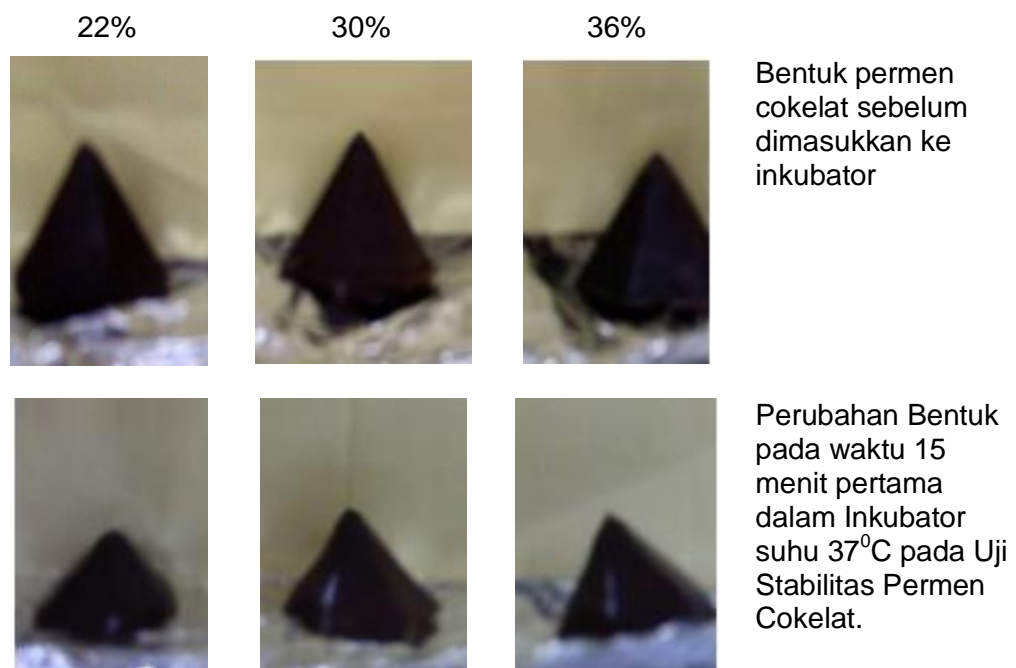
Pada umumnya permen cokelat yang baik memiliki karakteristik fisik utamanya memiliki stabilitas (tidak mudah meleleh pada suhu ruang), kepadatan, tekstur (tidak berpasir), kenampakan yang mengkilap, warna dan rasa yang disukai. Selain itu, permen tersebut bersifat mudah lumer dalam mulut serta tidak terbentuk fat blooming pada permukaan cokelat selama penyimpanannya.

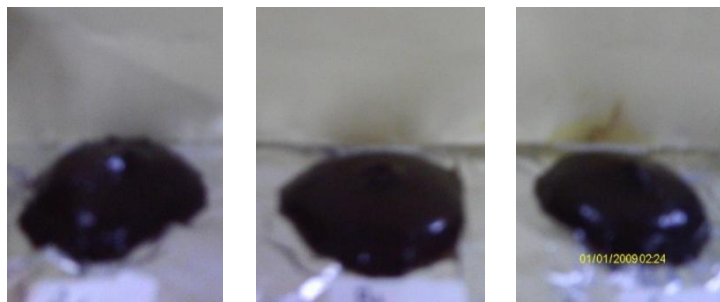
Variasi penambahan bubuk bungkil kacang tanah berfungsi sebagai pemberi protein nabati (pengganti protein susu). Kacang tanah pada kadar air sekitar 3,9% - 13,2% merupakan bahan yang memiliki kandungan protein yang tinggi dengan kisaran protein 21% - 36% (Woodroof, 1983). Tingkat stabilitas permen cokelat dapat dipengaruhi oleh jumlah penambahan bubuk kacang tanah, karena pada kandungan bubuk kacang tanah yang memiliki kandungan protein yang masih tinggi mempengaruhi tingkat stabilitas permen cokelat. Hal ini dapat dilihat pada hasil penelitian dari tingkat kestabilan permen cokelat yang dihasilkan (Tabel 09 dan Gambar 03).

Tabel 09. Hasil Pengujian Stabilitas Produk Permen Cokelat pada Suhu 37°C dari Berbagai Tingkat Kadar Bubuk Bungkil Kacang Tanah.

Sampel Kadar Bubuk Bungkil Kacang Tanah	Rata-rata Waktu Pelelehan (Menit)	
	Awal	Akhir
A1 (22%)	15,5	30
A2 (30%)	18	35,5
A3 (36%)	25	56,5

Produk permen cokelat bersifat lebih stabil pada penggunaan kadar bubuk bungkil kacang tanah yang lebih tinggi (Tabel 09). Hal ini karena bubuk bungkil kacang tanah yang memiliki kandungan protein yang penting dan dapat berfungsi sebagai pengisi dan pengikat lemak dan atau air sehingga stabilitas dari permen cokelat lebih lama dan juga protein dapat berperan dalam menentukan rasa, tekstur dan stabilitas (Beckett, 2008).





Perubahan bentuk sampel pada akhir pengamatan Uji Stabilitas Permen Cokelat.

Gambar 3. Perubahan bentuk permen coklat dari awal, setelah 15 menit pertama dan akhir pengamatan dalam Inkubator suhu 37°C pada Uji Stabilitas Permen Cokelat.

Sifat leleh atau tingkat kestabilan permen coklat dilakukan untuk mengetahui tingkat kelelehan dari permen coklat yang dihasilkan. Uji stabilitas ini dilakukan dalam inkubator pada suhu 37°C . pengujian ini ditandai dengan adanya perubahan bentuk pada permen coklat, dari padat menjadi lunak. Pada perlakuan kadar bubuk kacang tanah 22% ditunjukkan bahwa awal melelehnya permen coklat tersebut pada menit ke-15, dan meleleh secara keseluruhan pada menit ke-31. Perlakuan kadar bubuk kacang tanah 30%, awal meleleh pada menit ke-17 dan meleleh keseluruhan pada menit ke-36. Perlakuan kadar bubuk kacang tanah 36%, awal meleleh pada menit ke-24 dan meleleh keseluruhan pada menit ke-58 (Tabel 09 dan Gambar 03). Hal ini disebabkan karena pengaruh *tempering* yang baik. Dalam hal ini, kristal lemak pada coklat sudah dalam bentuk yang stabil yaitu dalam bentuk β (beta) akibat *tempering* yang baik (Minifie, 1999). Selain itu, tingkat stabilitas permen coklat juga dipengaruhi oleh jumlah kadar bubuk kacang tanah yang ditambahkan. Bubuk bungkil kacang tanah yang digunakan tersebut mengandung protein dapat berfungsi sebagai bahan pengikat lemak dan atau air serta pengisi pada bahan-bahan yang digunakan sehingga tidak mudah terpisah dari bahan-bahan yang lainnya meskipun terjadi kenaikan suhu.

b. Kepadatan

Penggunaan bubuk kacang tanah sangrai juga dapat berpengaruh terhadap sifat kepadatan dari produk permen coklat. Kepadatan merupakan salah satu hal yang penting pada produk permen coklat. Permen coklat yang memiliki kepadatan yang baik bisa menjadi salah satu parameter disukainya permen coklat. Dibawah ini dapat dilihat Tabel 10 dari tingkat kepadatan permen coklat yang dihasilkan.

Tabel 10. Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Frekuensi Skor yang Muncul Terhadap Kepadatan Produk Permen Cokelat pada Berbagai Tingkat Kadar Bubuk Bungkil Kacang Tanah.

Sampel	Jumlah Frekuensi untuk Skor Penilaian									Rata-Rata Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A1 (22%)	0	0	0	0	0	2	2	2	3	7,9
A2 (30%)	0	0	0	1	0	2	3	2	2	7,1
A3 (36%)	0	0	0	1	2	1	3	2	1	6,6

Sifat kepadatan suatu permen coklat dapat dipengaruhi oleh jumlah penambahan bubuk kacang tanah. Tabel hasil tingkat kepadatan (Tabel 10) dapat dilihat untuk kadar bubuk kacang tanah 22% menunjukkan hasil 7,9, kadar bubuk kacang tanah 30% hasilnya 7,1, dan 36% hasilnya 6,6. Hal ini menunjukkan bahwa bubuk kacang tanah dapat menurunkan kepadatan permen coklat. Sifat kepadatan tertinggi pada permen coklat yang dihasilkan yaitu pada sampel kadar bubuk kacang tanah 22% dan merupakan penambahan bubuk kacang tanah yang terendah. Bubuk kacang tanah yang digunakan adalah bubuk kacang tanah yang telah melalui proses pengepresan untuk mengurangi jumlah lemak agar permen tidak mudah meleleh. Pada bubuk bungkil kacang tanah sangrai tersebut masih terdapat kandungan minyak kacang tanah sekitar 32%. Sifat sifat dari minyak kacang tanah memiliki titik pada pada suhu 3°C oleh karena itu penambahan bubuk bungkil kacang kacang tanah sangrai yang semakin tinggi berpengaruh

terhadap kepadatan produk yang semakin rendah. Berbeda halnya terhadap stabilitas. Tingkat stabilitas produk permen coklat lebih stabil pada penambahan bubuk bungkil kacang sangrai tertinggi. Sifat fisik lain yang diamati secara sensorik (pengamatan langsung dengan mata) yaitu ada tidaknya *fat blooming* dan warna dari permen coklat.

Adanya variasi penambahan bubuk bungkil kacang tanah sangrai juga dapat berpengaruh terhadap sifat fisik dari produk permen coklat seperti pembentukan *fat blooming* pada produk permen coklat. *Fat blooming* yaitu ada tidaknya lemak yang bermigrasi ke bagian permukaan produk permen coklat yang tampak seperti bercak putih mirip jamur (Minifie, 1999).

c. Fat Blooming

Fat blooming merupakan salah satu hal yang tidak diinginkan terjadi pada permen coklat (Gambar 4). Untuk mencegah terjadinya *fat blooming* tersebut selain dilakukan proses *conching* dan *tempering* dengan baik juga perlunya penambahan emulsifier seperti lesitin dalam hal ini yang digunakan kuning telur asin. Proses *tempering* dilakukan untuk memperoleh lemak yang stabil. Hasil pengamatan terhadap permen coklat yang disimpan pada suhu ruang selama 3 minggu menunjukkan belum terjadi *fat blooming* atau tidak terbentuknya gumpalan lemak pada permukaan permen coklat (Gambar 5). Hal ini juga disebabkan karena penambahan lesitin (kuning telur asin) yang berfungsi sebagai emulsifier serta masih adanya emulsifier yang terkandung dalam bubuk bungkil kacang tanah sangrai. Emulsifier ini digunakan untuk mengikat atau menyimpan lemak pada coklat sehingga tidak menimbulkan bunga pada coklat atau *fat blooming* (Minifie, 1999).



Gambar 4. Produk Permen Cokelat (Telah Terjadi Fat Blooming) Sumber : Wikipedia.



Gambar 5. Gambar Produk Permen Cokelat (Belum Terjadi Fat Blooming, Data Primer Hasil Penelitian Uji Fat Blooming Selama Penyimpanan).

Adanya variasi penambahan bubuk bungkil kacang tanah sangrai juga dapat berpengaruh terhadap sifat sensorik/organoleptik produk permen cokelat seperti warna dan rasa.

d. Kenampakan

Kandungan lemak yang digunakan juga memberikan pengaruh terhadap sifat kekompakan. Hal ini juga dapat dilihat pada kenampakan permen cokelat yang dihasilkan (Tabel 11). Kenampakan permen cokelat berdasarkan nilai rata-rata yang diberikan oleh panelis kelihatan kompak mirip satu sama lainnya yaitu berada pada kisaran nilai 6,15 – 6,65. Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi konsentrasi lemak pada produk A1 (47%), A2 (42%), A3 (38%) belum berpengaruh terhadap sifat tersebut. Tapi dari nilai jumlah panelis yang memberikan nilai 7 keatas atau menyukai permen cokelat dari segi kenampakan dapat dilihat bahwa permen cokelat dengan perlakuan A1 (22%) disukai oleh 12 orang panelis sedangkan perlakuan A2 (30%) dan

A3 (36%) hanya disukai oleh 9 orang panelis. Hal ini menunjukkan bahwa permen coklat dengan perlakuan A1 (22%) lebih disukai berdasarkan frekuensi sebaran nilai yang diberikan oleh panelis.

Tabel 11. Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Frekuensi Skor yang Muncul Terhadap Kenampakan Produk Permen Cokelat pada Berbagai Tingkat Kadar Bubuk Bungkil Kacang Tanah.

Sampel	Jumlah Frekuensi untuk Skor Penilaian									Rata-Rata Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A1 (22%)	0	0	0	1	2	5	7	5	0	6,65
A2 (30%)	0	0	0	2	2	7	9	0	0	6,15
A3 (36%)	0	0	0	1	3	7	8	1	0	6,25

e. Warna

Permen coklat yang dihasilkan yaitu permen coklat yang memiliki warna yang coklat (tidak buram) dan mengkilap. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan bubuk kacang tanah, gula dan lesitin. Lesitin memberikan kesan yang mengkilap pada permen yang dihasilkan. Dapat dilihat pada Tabel 12, bahwa jumlah penambahan bubuk kacang tanah belum berpengaruh pada tingkat warna permen yang dihasilkan. Nilai rata-rata produk permen coklat dengan perlakuan A1 (22%) merupakan permen coklat dengan nilai rata-rata yang tertinggi. Berdasarkan nilai sebaran yang menyukai atau panelis yang memberikan nilai tujuh keatas perlakuan A1 (22%) merupakan perlakuan terbaik dengan jumlah panelis 10 orang.

Tabel 12. Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Frekuensi Skor yang Muncul Terhadap Warna Produk Permen Cokelat pada Berbagai Tingkat Kadar Bubuk Bungkil Kacang Tanah.

Sampel	Jumlah Frekuensi untuk Skor Penilaian									Rata-Rata Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A1 (22%)	0	0	0	0	4	6	7	3	0	6,45
A2 (30%)	0	0	0	2	4	5	7	2	0	6,15
A3 (36%)	0	0	0	2	5	4	8	1	0	6,25

f. Rasa

Permen coklat merupakan salah satu hasil olahan lemak kakao. Permen coklat memiliki komponen-komponen protein, lemak kakao, lesitin, dan gula. Penggunaan gula sangat berpengaruh besar pada pembuatan permen coklat. salah satu fungsinya yaitu berfungsi sebagai pemanis. Rasa manis adalah sifat rasa yang mempengaruhi cita rasa keseluruhan coklat (Wahyudi, 2008). Gula yang ditambahkan dalam pembuatan permen coklat umumnya sebesar 27% (Minifie, 1999).

Tabel 13. Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Frekuensi Skor yang Muncul Terhadap Rasa Produk Permen Cokelat pada Berbagai Tingkat Kadar Bubuk Bungkil Kacang Tanah.

Sampel	Jumlah Frekuensi untuk Skor Penilaian									Rata-Rata Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A1 (22%)	0	0	0	1	1	6	8	4	0	6,65
A2 (30%)	0	0	0	0	2	5	7	6	0	6,85
A3 (36%)	0	0	0	1	2	4	9	4	0	6,65

Penambahan jumlah gula pada permen coklat yang dihasilkan berpengaruh terhadap rasa dari permen tersebut. Rasa manis yang terdapat pada permen merupakan variasi dari gula yang digunakan. Rasa manis adalah sifat rasa yang mempengaruhi cita rasa keseluruhan coklat (Wahyudi, 2008). Hal ini dapat dilihat pada Tabel 13, bahwa adanya rasa manis sangat berpengaruh pada perasa panelis yang memberikan respon yang berbeda-beda. Nilai rata-rata yang tertinggi yaitu pada perlakuan A2 (30%). Berdasarkan nilai sebaran yang menyukai atau yang memberikan nilai tujuh keatas semua perlakuan (A1 (22%), A2 (30%), A3 (36%)) mendapat jumlah panelis yang sama yaitu 13 panelis. Tapi dari yang menyatakan kurang suka atau pada nilai 4 perlakuan A2 (30%) yang terbaik dengan tidak ada yang menyatakan kurang suka.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variasi penggunaan bubuk bungkil kacang tanah sangrai berpengaruh terhadap mutu fisik permen coklat yakni stabilitas, kepadatan, dan kenampakan. Produk permen coklat memiliki sifat warna, rasa dan aroma yang relatif tidak berbeda.
2. Penggunaan bubuk kacang tanah sangrai dengan kadar 22% menghasilkan produk permen coklat yang relatif lebih disukai panelis.
3. Penyimpanan permen coklat selama 21 hari pada suhu ruang tidak menyebabkan perubahan sifat fisik khususnya pada terbentuk fat blooming.

B. Saran

Tingkat kadar air dan kadar minyak pada bubuk bungkil kacang tanah sangrai perlu dioptimalkan karena dapat berpengaruh terhadap mutu permen coklat yang dihasilkan. Oleh karena itu proses pengepresan dan penyangraian sangat berperang penting untuk diteliti lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Afoakwa, E. O. 2010. **Chocolate Science and Technology**. New York: John Wiley & Sons.
- Anonim, 2009. **Kristalisasi Lemak**.
<http://lordbroken.wordpress.com/2009/12/07/>.
 Akses Tanggal 29 Oktober 2010, Makassar.
- _____, 2010a. **Kacang Tanah**. http://id.wikipedia.org/wiki/Kacang_tanah .
 Akses Tanggal 25 Oktober 2010, Makassar.
- _____, 2010b. **Heksana**. <http://id.wikipedia.org/wiki/Heksana>.
 Akses Tanggal 20 Desember 2010, Makassar.
- Anonim, 2011a. **Oil Types and Filtering**.
<http://vegburner.co.uk/oils.htm>
 Akses Tanggal 4 Januari 2011, Makassar.
- _____, 2011b. **Susu**. <http://id.wikipedia.org/wiki/Susu>
 Akses Tanggal 4 Januari 2011, Makassar.
- Alex, K. B. C., 2003, ***An Undergraduate Thesis Submitted to the University of Queensland as a requirement for the Degree of Bachelor of Engineering (Chemical)***.
<http://www.chegue.uq.edu.au/ugrad/theses/2003/pdf/CHE4007/40219358/40219358.pdf>. Akses Tanggal 29 Oktober 2010, Makassar.
- Awua, P. K. 2002. **Cocoa Processing and Chocolate Manufacture in Ghana**. Essex, UK: David Jamieson and Associates Press Inc.
- Beckett, S. T. 1999. **Industrial Chocolate Manufacture and Use**, 3rd edn. Oxford: Blackwell Publishers Inc., pp. 153–181, 201–230, 405–428, 460–465.
- Beckett, S. T. 2000. **The Science of Chocolate**. London: Royal Society of Chemistry Paperbacks.
- Beckett, S. T. 2003. **Is The Taste of British Milk Chocolate Different?** International Journal of Dairy Technology, 56(3), 139–142.
- Beckett, S. T. 2008. **The Science of Chocolate**, 2nd edn. London: Royal Society of Chemistry Paperbacks.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet and M. Wootton, 2007. **Food Science**. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono *dalam Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.

- Chevalley, J. 1999. **Chocolate flow properties. In Industrial Chocolate Manufacture and Use**, 3rd edn. Beckett, S. T. (Ed.). Oxford: Blackwell Science, pp. 182–200.
- Clapperton, J. F. 1994. **A review of research to identify the origins of cocoa flavour characteristics.** Cocoa Growers' Bulletin, 48, 7–16.
- Hartomo dan Widiatmoko, 1993. **Emulsi dan Pangan Instan Berlesitin.** Andi Offset, Yogyakarta.
- Haylock, S. J. dan Dodds, T. M. 1999. **Ingredients from milk. In Industrial Chocolate Manufacture and Use**, 3rd edn. Beckett, S. T. (Ed.). Oxford: Blackwell Science, pp. 137–152.
- Jackson, K. 1999. **Recipes. In Industrial Chocolate Manufacture and Use**, 3rd edn. Beckett, S. T. (Ed.). Oxford: Blackwell Science, pp. 323–346.
- Ketaren, S., 1986. **Pengantar Minyak dan Lemak Pangan.** Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Labau, Elizabeth, 2009, **Candy Making for Beginners**, <http://z.about.com/0/dc/osrch.htm>, Akses Tanggal 29 Oktober 2010, Makassar.
- Minifie, W. Belnard, 1999 **Chocolate, Cocoa and Confectionery Sains Technology.** Anaspen Publication. London
- Mulato, S., Widyotomo, S., Misnawi, Suharyanto, E. (2005) **Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kakao**, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember. Venter, M. J., Kuipers, N. J. M., de Haan, A. B. (2007).
- Noor, Z., 1986. **Teknologi Pengolahan Kacang-Kacangan.** Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Somaatmadja, Sadikin, 1993. **Kacang-kacangan, Proses Sumber Daya Nabati Asia Tenggara.** PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Wahyudi, T, Pangabea dan Pujiyanto. 2008. **Panduan Lengkap Kakao.** Penebar swadaya. Jakarta.
- Whitefield, R. 2005. **Making Chocolates in the Factory.** London: Kennedy's Publications
- Winarno, F.G., 1997. **Kimia Pangan dan Gizi.** PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Woodroof, J. G., 1983. **Peanut : Production, Processing Products.** The AVI pub. Co. Inc. Wesport.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Bahan-bahan yang digunakan dalam Pembuatan Permen Cokelat



Bubuk Kacang Tanah



Lemak Kakao



Bubuk kakao



Kuning telur asin



Gula Tebu Halus



Lemak kakao cair

Lampiran 2. Proses Pembuatan Produk Permen Cokelat



Pengadukan Adonan Hasil
Pencampuran Bahan Permen
Cokelat



Proses Tempering Adonan Permen
Cokelat



Permen Cokelat dalam Cetakan

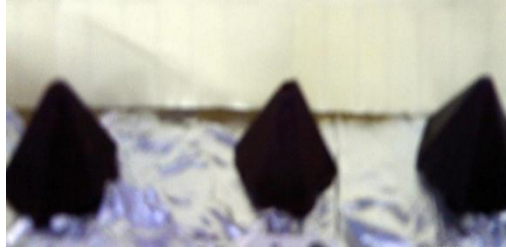


Permen Cokelat



Permen Cokelat dalam Kemasan

Lampiran 3. Uji Tingkat Stabilitas pada Permen Cokelat pada Suhu 37°C



Keadaan sampel sebelum di masukkan kedalam Inkubator



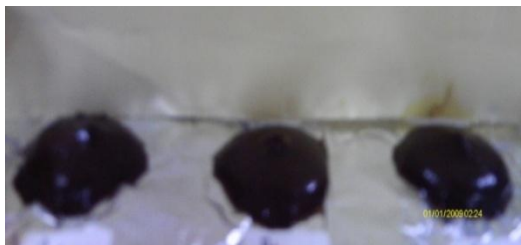
Keadaan sampel sebelum di masukkan kedalam Inkubator



Perubahan bentuk pada waktu 15 menit pertama



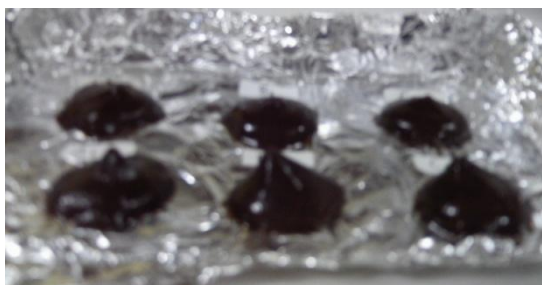
Perubahan bentuk pada waktu 15 menit pertama



Perubahan bentuk pada waktu 45 menit



Perubahan bentuk pada waktu 45 menit



Perubahan bentuk sampel pada saat akhir pengamatan (60 menit)



Perubahan bentuk sampel pada saat akhir pengamatan (60 menit)

Lampiran 4. Pengujian Terhadap Fat blooming pada Suhu Ruang (30°C – 33°C) Setelah Penyimpanan selama Tiga Minggu



Minggu I (Ulangan 1)



Minggu I (Ulangan 2)



Minggu II (Ulangan 1)



Minggu II (Ulangan 2)



Minggu III (Ulangan 1)



Minggu III (Ulangan 2)

Lampiran 5. Tabel Hasil Pengujian Organoleptik terhadap Rasa Produk Permen Cokelat pada Kadar Bubuk Bungkil Kacang Tanah Berbeda.

Panelis	Sampel					
	ulangan I			Ulangan II		
	22%	30%	36%	22%	30%	36%
1	4	5	5	5	6	5
2	6	6	4	6	6	6
3	7	6	7	6	5	6
4	6	7	7	6	6	6
5	7	7	6	7	7	7
6	7	7	7	6	7	7
7	7	8	7	8	8	7
8	7	8	7	7	7	7
9	8	7	8	7	8	8
10	8	8	8	8	8	8
Rata-rata	6,7	6,9	6,6	6,6	6,8	6,7

Lampiran 6. Tabel Hasil Pengujian Organoleptik terhadap Warna Produk Permen Cokelat pada Kadar Bubuk Bungkil Kacang Tanah Berbeda.

Panelis	Sampel					
	Ulangan I			Ulangan II		
	22%	30%	36%	22%	30%	36%
1	5	5	4	5	4	4
2	5	4	5	5	5	5
3	6	5	7	6	5	6
4	6	6	5	6	6	5
5	7	7	7	6	7	7
6	6	6	6	7	6	5
7	7	7	6	8	7	7
8	7	6	7	7	7	6
9	7	8	8	8	7	7
10	8	7	7	7	8	7
Rata-rata	6,4	6,1	6,3	6,5	6,2	6,2

Lampiran 7. Tabel Hasil Pengujian Organoleptik terhadap Kenampakan Produk Permen Cokelat pada Kadar Bubuk Bungkil Kacang Tanah Berbeda.

Panelis	Sampel					
	Ulangan I			Ulagan II		
	22%	30%	36%	22%	30%	36%
1	6	4	4	4	4	5
2	5	6	6	5	5	6
3	6	6	6	6	5	5
4	7	6	5	7	6	6
5	6	6	6	7	6	6
6	6	7	7	7	7	6
7	7	6	7	8	7	7
8	7	7	7	8	7	7
9	8	7	7	7	7	7
10	8	7	8	8	7	7
Rata-rata	6,6	6,2	6,3	6,7	6,1	6,2

Lampiran 8. Tabel Hasil Pengujian Organoleptik terhadap Kepadatan Produk Permen Cokelat pada Kadar Bubuk Kacang Tanah Berbeda.

Panelis	Sampel		
	22%	30%	36%
1	6	4	4
2	6	6	5
3	7	6	6
4	7	7	5
5	8	7	7
6	8	7	8
7	9	8	7
8	9	8	7
9	9	9	8
10	9	9	9
Rata-rata	7,9	7.1	6,6

Keterangan :

9 : Amat Sangat Suka

8 : Sangat Suka

7 : Suka

6 : Agak Suka

5 : Biasa

4 : Kurang Suka

3 : Tidak Suka

2 : Sangat Tidak Suka

1 : Amat Sangat Tidak Suka

Lampiran 9. Tabel Hasil Pengujian Organoleptik Pembedaan Panelis Terhadap Permen Cokelat.

Panelis	Sampel			
	Ulangan 1		ulangan 2	
	Benar	Salah	Benar	Salah
1	✓		✓	
2	✓		✓	
3	✓		✓	
4		✓	✓	
5	✓		✓	
6	✓			✓
7	✓		✓	
8		✓		✓
9		✓		✓
10		✓		✓

Lampiran 10. Hasil Perhitungan Kadar Air Bahan-Bahan yang Digunakan pada Pembuatan Permen Cokelat.

- Kacang Tanah

Berat Cawan = 14,7389

Berat Awal = 16,7392

Berat Akhir = 16,6330

$$\begin{aligned}
 KA &= \frac{BeratAwal - beratAkhir}{BeratAwal - beratCawan} \times 100\% \\
 &= \frac{16,7392 - 16,6330}{16,7392 - 14,7389} \times 100\% \\
 &= \frac{0,1062}{2,0003} \times 100\% \\
 &= 5,3\%
 \end{aligned}$$

- Bubuk Kacang Tanah

Berat Cawan = 14,5530

Berat Awal = 16,5536

Berat Akhir = 16,4516

$$\begin{aligned}
 KA &= \frac{BeratAwal - beratAkhir}{BeratAwal - beratCawan} \times 100\% \\
 &= \frac{16,5536 - 16,4516}{16,5536 - 14,5530} \times 100\% \\
 &= \frac{0,1020}{2,0006} \times 100\% \\
 &= 5,1\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 10 (lanjutan). Hasil Perhitungan Kadar Air Bahan-Bahan yang Digunakan pada Pembuatan Permen Cokelat.

- Gula Halus

Berat Awal= 1335,43

Berat Akhir= 1331,46

$$KA = \frac{BeratAwal - beratAkhir}{BeratAwal} \times 100\%$$

$$= \frac{1335,43 - 1331,46}{1335,43} \times 100\%$$

$$= \frac{3,97}{1335,43} \times 100\%$$

$$= 0,29\%$$

Lampiran 11. Hasil Perhitungan Kadar Lemak Bubuk Bungkil Kacang Tanah Digunakan pada Pembuatan Permen Cokelat.

Dengan Kadar Air Kacang Tanah 5,3%

Berat Kacang Tanah Awal

$$= 1863,15 \text{ gram}$$

(Kadar Minyak $\pm 50\%$ (Woodroof, 1983))

$$= 931,575 \text{ gram}$$

Berat Kacang Tanah Setelah Dipress

$$= 1387,97 \text{ gram}$$

Berat Minyak yang Keluar

$$= 1863,15 \text{ gram} - 1387,97 \text{ gram}$$

$$= 475,18 \text{ gram}$$

Berat Minyak yang Tinggal

$$= 931,575 \text{ gram} - 475,18 \text{ gram}$$

$$= 456,395 \text{ gram}$$

% Minyak yang keluar dari kacang tanah

$$= \frac{475,18}{931,575} \times 100\%$$

$$= 51\% \text{ dari Total Minyak dalam bahan}$$

% Minyak dalam bahan Kacang Tanah Press

$$= \frac{456,395}{1387,97} \times 100\%$$

$$= 32,9\%$$